



중국 주간 환경뉴스 브리핑

| 구분 | 주요 내용 | Page |
|---------------------|--|------|
| 대기 (32건) | 2-1. 세계·중국 대기오염처리 산업동향 비교 1 | 1 |
| | 2-2. 중국 대기오염처리산업 향후 시장규모 및 발전전망 6 | 6 |
| | 2-3. 중국 대기오염방지 관련 정책 및 시장전망 9 | 9 |
| | 2-4. 중국 대기오염관리 산업 오염물질 통제 및 투자규모 증가 11 | 11 |
| | 2-5. 중국 2022년 탈황·탈질 산업 발전전망 분석 14 | 14 |
| | 2-6. 중국 대기 VOCs 오염 현황 및 제어 대책 18 | 18 |
| | 2-7. 중국 대기 VOCs 산업 발전 동향 23 | 23 |
| | 2-8. 중국 중앙·지방 인쇄산업 VOCs 배출표준 정리 25 | 25 |
| | 2-9. 2022년 생태환경부 추·동절기 대기오염방지작업 29 | 29 |
| | 2-10. 생태환경부 2021년 1~12월 중국 대기질 개선추세 발표 31 | 31 |
| | 2-11. 2022년 1~6월 중국 대기오염물질 지역별 개선동향 33 | 33 |
| | 2-12. 북경시 2021년 처음으로 대기질 기준 전면도달 37 | 37 |
| | 2-13. <2020년 중국 생태환경통계연보> 대기 분야 41 | 41 |
| | 2-14. 재정부 2022년 31개 지역 제2차 대기오염방지자금 45 | 45 |
| | 2-15. (참고자료) 2022년 대기오염방지 예산(제1차) 사전 조달규모 46 | 46 |

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

| 구분 | 주요 내용 | Page |
|-------------|--|------|
| 대기 (32건) | 2-16. 탄소배출정점·탄소중립 및 대기질 개선 협동추진 로드맵 48 | 48 |
| | 2-17. 중국 탄소중립 달성 위한 20대 핵심 추진 분야 53 | 53 |
| | 2-18. <탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안> 57 | 57 |
| | 2-19. 중국 수소연료전지 산업 발전 전망 59 | 59 |
| | 2-20. 중국 CCUS 기술 통한 이산화탄소 감축규모 및 산업 발전전망 61 | 61 |
| | 2-21. 중국 탄소포집·이용·저장(CCUS) 산업 발전동향 64 | 64 |
| | 2-22. 중국 자동차 산업 국6 전환동향 및 배기가스 처리 시장규모 68 | 68 |
| | 2-23. 중국 대기오염방지 DPF 산업동향 및 발전전망 72 | 72 |
| | 2-24. 중국 자동차 배기가스 DPF(매연저감장치) 산업동향 76 | 76 |
| | 2-25. 2022년 세계 철강산업 시장구도 및 중국기업동향 84 | 84 |
| | 2-26. 2022년 31개 지역 중국 철강산업 오염감소·탄소저감 정책동향 89 | 89 |
| | 2-27. 2022년 중국 10개 지역 초저배출 최신 정책동향 93 | 93 |
| | 2-28. 국무원 <‘14.5’ 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지> 96 | 96 |
| | 2-29. 2021년 중국 철강산업 환경평가보고서 핵심내용 101 | 101 |
| | 2-30. (참고자료) 2022년 세계·중국 철강산업 및 기업동향 107 | 107 |
| | 2-31. 중국 철강 산업 환경 정책·규제 동향 111 | 111 |
| | 2-32. (참고자료) <2020년 철강산업 환경평가 보고서> 117 | 117 |

2-1. 세계·중국 대기오염처리 산업동향 비교

○ 대기산업 : 세계·중국 탈황·탈질·집진기술 및 탄소포집기술·VOCs 처리기술동향 비교 (2022.1.13., 중국환경보호산업협회)

▶ 중국 탈황·탈질·집진 기술·설비 국제 선진 수준 도달, 탄소포집기술 상업화 단계 도달 파악

(산업분석) 중국환경보호산업협회는 2022년 1월 13일 <2021~2030년 대기오염처리 산업발전 전망보고(2021-2030年大气污染防治行业发展展望报告)> 발표를 통해 해외 및 중국 대기오염처리 산업발전동향, 향후 산업 발전 기회·도전 등에 대한 분석을 내놓았다. 중국환경보호산업협회 폐가스정화위원회(废气净化委员会), 자동차오염방지기술전문위원회(机动车污染防治技术专业委员会), 청화대학교, 북경대학교 등 연구진이 참가한 동 보고서 핵심내용은 다음과 같다.[표2-1 참고]

<표2-1 : 대기오염관리 분야 선진국·개발도상국·중국 산업발전동향>

▶ 대기오염관리 기술 최적화 및 에너지 절약 등 분야에서 지속적인 기술·설비 혁신 필요한 것으로 파악

- * (선진국·개발도상국) 세계 선진국들 대부분은 현재 대기오염관리가 효과적으로 진행되고 있는 추세이며, 여전히 기술 최적화, 에너지 절약 등 분야에서 지속적인 발전이 필요함. 개발도상국은 최근 약 10년 간 배출표준 및 정책·규제 등이 대폭 강화되고 있으며 향후 핵심기술·공정·재료·설비에 대한 지속적인 혁신이 필요할 것으로 전망됨
- * (중국산업동향) 중국은 탈황·탈질·집진 기술·설비가 현재 전반적으로 국제 선진 수준에 도달하였으며, 탄소포집기술은 현재 상업화 단계에 도달·근접한 것으로 알려짐. 다중오염물질 협동처리가 광범위하게 적용되고 있으며, VOCs 처리 및 자동차 배기가스 처리기술도 지속적인 발전 추세에 있는 것으로 파악됨

(선진국 산업동향) 해외 선진국들은 대부분 대기오염을 이미 효과적으로 관리하고 있고 배출표준은 안정적인 추세를 보이고 있으며, 관련 기술도 비교적 성숙한 단계에 진입한 것으로 파악된다. 하지만 여전히 기술 최적화, 협동제어, 에너지 절약 및 소모 감소, 스마트 제어, 신재료 개발 등 분야에서는 지속적인 발전이 필요하며, CCUS(탄소포집·이용·저장) 분야는 미국, 일본, 영국 등 국가가 관련 프로젝트를 추진 중인 것으로 알려졌다.[그림2-1 참고]

(개발도상국 산업동향) 개발도상국 대기오염관리는 비교적 늦게 추진되어 최근 약 10년간 배출표준이 대폭 강화되었으며, 정책·규제도 지속적으로 강화되고 있는 추세로 파악된다. 이에 따라 대기오염관리 수요가 확대되고 있으며, 향후 핵심기술·공정·재료·설비에 대한 지속적인 혁신이 필요할 것으로 전망된다.[그림2-2 참고]

<그림2-1 : 세계 선진국 대기오염관리 산업동향>

<그림2-2 : 개발도상국 대기오염관리 산업동향 >



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **선진국 대기오염처리(공업연기처리, VOCs 처리, 자동차 배기가스 처리) 기술동향·발전추세**

<표2-2 : 선진국 대기오염처리 기술동향 및 발전추세 분석>

| 구분 | 세부내용 |
|---------------|--|
| ① 공업연기처리 | <ul style="list-style-type: none"> · (집진기술) 집진기술은 크게 전기집진(电除尘) 및 여과집진(过滤除尘)으로 크게 두 가지 종류로 구분되며, 집진기술 발전 주요 쟁점은 기술 적용성 제고와 에너지 절감으로 파악됨 · (탈황기술) 탈황기술은 주로 습식(湿法), 건식(干法), 반건식(半干法) 기술이 주요기술로 적용되고 있으며, 그중 습식탈황기술이 비교적 광범위하게 적용되고 있고 건식 및 반건식 기술은 빠른 속도로 발전하고 있는 것으로 알려짐 · (탈질기술) 탈질기술은 주로 SCR(선택적 촉매 환원법^a) 탈질, SNCR(선택적 비촉매 환원법^b) 탈질, SCR-SNCR 연동공법 등이 있으며, 그중 SCR 탈질공법이 가장 상용화된 기술로 파악됨. 현재 미국·일본·독일 3개국의 약 90%에 해당되는 화력발전소가 SCR 탈질공법을 적용하고 있음 · (탈수은기술) 선진국들의 중금속 배출표준이 강화됨에 따라 탈수은(脱汞)에 대한 관심이 높아지고 있음. 연기 탈수은 주요기술은 흡착탈수은(吸附脱汞) 및 산화탈수은(氧化脱汞) 기술을 포함하고 있음 · (탄소포집기술) 탄소포집기술은 크게 3가지로 구분할 수 있음. 이는 ① 연소 전 포집^c ② 연소 후 포집^d ③ 순산소연소^e 기술을 포함하고 있음. 그중 연소 후 포집 기술은 주로 흡수법(吸收法), 막분리법(膜分离法), 흡착법(吸附法)이 있으며, 특히 ‘아미노 흡수법(胺基吸收法)’이 상대적으로 성숙한 기술로 세계적으로 다수의 시범사업이 진행 중인 것으로 알려짐 · (다중오염물질 협동처리) 다중오염물질 협동처리기술은 습식세정(湿法洗涤), 반건식세정(湿法洗涤), 건식세정(湿法洗涤), 기상산화(气相氧化), 액상산화(液相氧化) 등이 있으며, 동 기술들은 모두 상용화된 제품이 시중에 있는 것으로 파악됨 |
| ② VOCs 처리 | <ul style="list-style-type: none"> · (VOCs 처리) VOCs 처리기술은 흡착기술(吸附技术), 고온소각기술(高温焚烧技术), 촉매연소기술(催化燃烧技术), 바이오기술(生物技术), 저온플라즈마 분해기술(低温等离子降解技术), 광(촉매)산화기술(光(催化)氧化技术) 등이 주로 적용되고 있는 것으로 파악됨 |
| ③ 자동차 배기가스 처리 | <ul style="list-style-type: none"> · (휘발유차) 휘발유차 오염물질감소는 배기파이프, 연료증발, 크랭크 케이스(曲轴箱, 실린더 아래쪽에 있는 크랭크샤프트를 덮는 부분) 누출 등이 관건으로 그중 배기관 배출이 오염물질제어에서 큰 부분을 차지함 · (디젤차) 도로 및 비(非)도로 디젤차량 오염물질배출은 주로 배기관 및 크랭크케이스 누출에서 발생되고 있으며, 배기관 배출 제어기술은 기내(机内, 기계내부) 및 기외(机外, 기계외부) 기술로 구분할 수 있음 |

a SCR(선택적 촉매 환원법, Selective Catalytic Reduction) : 배기가스 중 O2에 의해 방해받지 않고 NOx를 선택적으로 환원시킬 수 있는 촉매가 개발되며 상용화된 기술임(출처 : 한국가스공사 발체, 2022.1.17.검색)
 b SNCR(선택적 비촉매 환원법, Selective Non Catalytic Reduction) : 850~1100°C 정도의 높은 온도 영역에서 암모니아(NH3)나 요소(Urea)를 분사하여 NOx를 제거하는 상업기술임(출처 : 한국가스공사 발체, 2022.1.17.검색)
 c 연소 전 포집(燃烧前捕集) : 연소하기 전 탄소를 연료에서 제거하는 공법(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.1.17.검색)
 d 연소 후 포집(燃烧后捕集) : 연소과정에서 발생한 연기로부터 이산화탄소 분리하는 공법(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.1.17.검색)
 e 순산소연소(富氧燃烧) : 산소·이산화탄소 연소기술 또는 공기분리, 연기재순환기술(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.1.17.검색)

▶ 중국 대기오염처리(공업연기처리, VOCs 처리, 자동차 배기가스 처리) 기술동향·발전추세

<표2-3 : 중국 대기오염처리 기술동향 및 발전추세 분석>

※ 환율적용 : 2022.1.17, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 187.88원

| 구분 | 세부내용 |
|---------------|---|
| ① 공업연기처리 | <ul style="list-style-type: none"> ·(탈황·탈질·집진) 중국 탈황, 탈질, 집진 분야 기술 및 설비는 현재 전반적으로 국제 선진 수준에 도달한 것으로 파악되며, 일부 분야는 국제적으로 상위권에 있는 것으로 알려짐. 각종 고효율 집진기, 습식 전기집진기, 탈황·탈질 설비 성능이 지속적으로 개선되고 있음 ·(철강산업) 2020년 기준 중국 철강산업 초저배출개조가 지속적으로 추진되었으며 탈황·탈질 기술이 주로 적용된 것으로 알려짐. 특히 2020년 철강산업 탈황·탈질기술 적용은 습식(湿法)·건식(干法)·반건식(半干法) 탈황 및 SCR 탈질 기술이 중점적으로 적용된 것으로 파악됨 ·(연기집진) 중국공정프로젝트센터망(中国工程项目中心网, ‘中项网’) 프로젝트 데이터에 의하면 2018년 중국 연기집진(除烟) 투자규모는 26.3억 위안(한화 약 4,941억 원)에서 2020년 33.8억 위안(한화 약 6,350억 원)으로 증가하였으며, 향후 5년간 집진산업 프로젝트 투자규모는 연간 성장률 10% 이상을 유지할 것으로 전망됨 ·(탄소포집기술) 탄소포집기술 및 설비는 지속적으로 큰 진전을 보여 포집단계 일부 기술은 이미 상업화 적용 단계에 도달하거나 근접한 것으로 알려졌으며, 화학공업 분야에서 기술적용 확대가 빠르게 추진되고 있는 것으로 파악됨 ·(다중오염물질 협동처리) 다중오염물질 협동처리기술은 비교적 광범위한 분야에서 적용되고 있음. 대표적으로 연기건식정화공법(烟气干式净化工艺)은 이미 석탄보일러, 철강, 석유화학, 코크스화 등 주요산업에서 다방면으로 적용되고 있는 것으로 파악됨 |
| ② VOCs 처리 | <ul style="list-style-type: none"> ·(VOCs 처리) 중국 VOCs 처리기술은 전반적으로 국제 선진기술 수준에 도달한 것으로 알려졌으며, 주요기술은 흡착기술(吸附技术), 흡수기술(吸收技术), 응축기술(冷凝技术), 막분리기술(膜分离技术), 고온소각기술(高温焚烧技术), 촉매연소기술(催化燃烧技术), 바이오기술(生物技术), 저온 플라즈마기술(低温等离子体), 광(촉매)산화기술(光(催化)氧化技术) 등이 주로 적용되고 있는 것으로 파악됨 |
| ③ 자동차 배기가스 처리 | <ul style="list-style-type: none"> ·(표준강화) 중국 자동차 오염물질배출제어 일부 핵심 기술은 이미 국제 선진 수준에 도달한 것으로 파악됨. 우수제품·기업 경쟁력 강화로 중국 자체 브랜드 시장점유율이 점차 증가하고 있으며 해외기술의 중국시장 독점이 완화되고 있는 추세임 |

출처 : 북극성환경보호망(2022.1.13.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220113/1199226.shtml>, 2022.1.14. 접속

▶ 2020년 중국 철강산업 집진·탈황·탈질 주요기술 전기집진, 습식탈황, SCR 공법 등 (기술비중) 중국 생태환경부 환경공정평가센터(生态环境部环境工程评估中心发, 생태환경부 직속기관)가 발표한 <2020년 철강산업 환경평가 보고서(2020年度钢铁行业环境评估报告)>에 의하면 2020년 철강산업 집진 분야는 소결기 헤드(烧结机头) 및 펠릿연소연기(球团焙烧烟气) 처리에서 전기집진기(静电除尘器)와 전기백필터집진기(电袋除尘器) 기술이 차지하는 비중이 약 90%에 달했으며, 용광로 주상(出铁场) 및 회전로(转炉) 2차·3차 연기처리는 백필터집진(袋式除尘) 비중이 약 98%에 달한 것으로 알려졌다. 탈황 분야에서는 습식탈황이 약 60%, 반건식·건식탈황 비중은 약 35%에 달했으며, 탈질 분야는 SCR (선택적 촉매 환원법) 기술이 차지하는 비중이 약 70%에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-3, 2-4, 2-5 참고]

<그림2-3 : 집진 주요기술 비중> <그림2-4 : 탈황 주요기술 비중> <그림2-5 : 탈질 주요기술 비중>

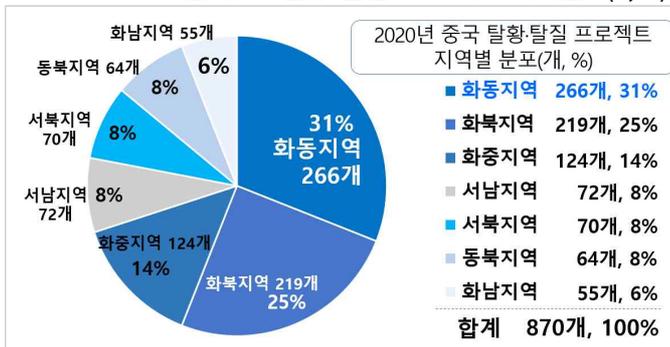


<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

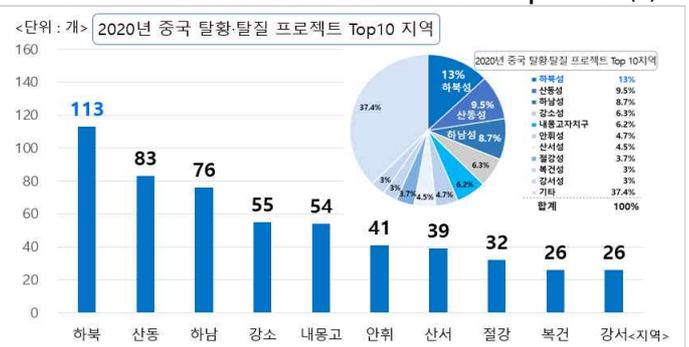
▶ 2020년 중국 탈황·탈질 관련 프로젝트 총 870개, 하북성 113개로 전국 13% 비중 차지 (프로젝트) 2020년 중국 탈황·탈질 관련 프로젝트는 총 870개로 집계되었으며, 화동지역에 266개 프로젝트가 추진되어 전체의 31%를 차지하였고, 화북지역이 219개로 전체의 25%를 차지하였다. 그 다음으로는 화중지역이 124개(14%), 화남지역 72개(8%), 서북지역 70개(8%), 동북지역 64개(8%), 화남지역 55개(6%)로 집계되었다.[그라프2-1 참고]

(지역분포) 2020년 중국 탈황·탈질 프로젝트 지역별 분포로는 하북성(河北省)이 113개로 가장 많았으며 전국의 13% 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 두 번째로는 산둥성(山东省)이 83개로 9.5% 비중을 차지하였으며, 그 다음으로는 하남성(河南省) 76개, 강소성(江苏省) 55개, 내몽고자치구(内蒙古自治区) 54개로 뒤를 이었다.[그라프2-2 참고]

<그라프2-1: 20년 중국 탈황·탈질 프로젝트 지역분포(개, %)>



<그라프2-2: 20년 중국 탈황·탈질 프로젝트 Top10 지역(개)>

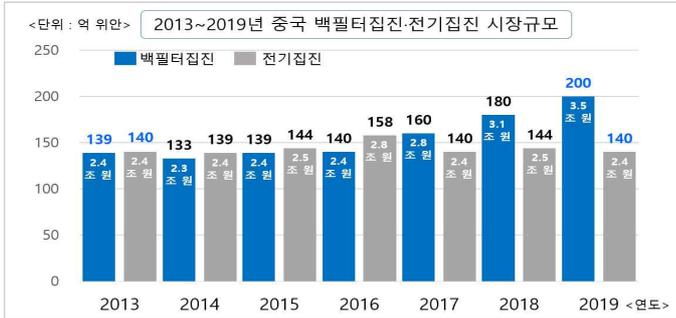


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

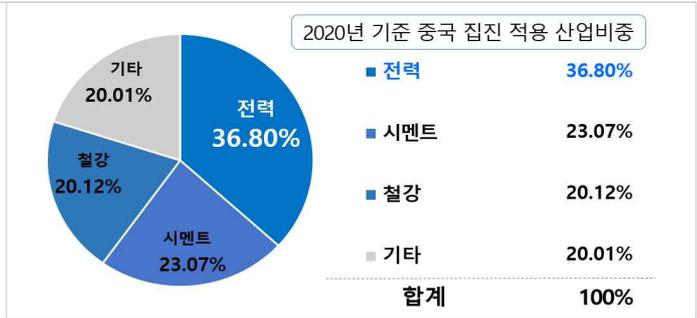
▶ 2013~2019년 중국 백필터집진 시장규모 확대, 전기집진 시장규모 약 140억 위안 규모 유지 (집진시장규모) 중국환경보호산업협회 백필터집진위원회(中国环境保护产业协会袋式除尘委员会) 데이터에 의하면 중국 백필터집진(袋式除尘) 시장규모는 2019년 200억 위안(한화 약 3.5조 원)에 달해 지속적으로 증가하고 있으며, 전기집진(电除尘) 시장규모는 2013~2019년 기간 약 140억 위안 대(한화 약 2.4조 원)를 유지한 것으로 파악된다.[그래프2-3 참고]

(적용분야) 집진설비는 주로 석탄발전소, 철강, 전해 알루미늄 등 에너지 소모가 크고 먼지가 많이 발생하는 산업에 적용되고 있다. 중국공정프로젝트센터망 데이터에 의하면 2020년 기준 집진설비가 많이 적용되는 산업으로는 전력산업이 36.80%로 가장 많은 비중을 차지한 것으로 집계되었다.[그래프2-4 참고]

<그래프2-3 : '13~'19년 중국 백필터·전기집진 시장규모(억 위안)>



<그래프2-4 : '20년 기준 중국 집진 적용 산업비중(%)>

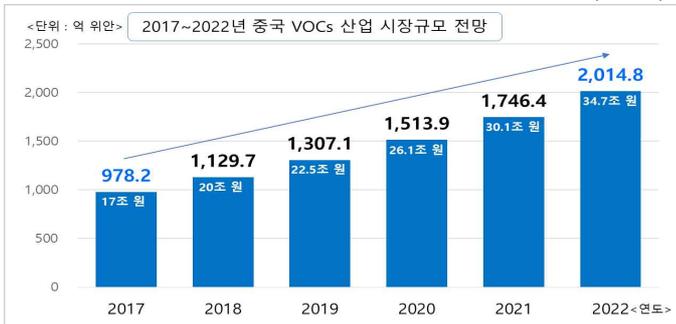


* 환율 적용 : 2021.6.10, 네이버 환율 기준 1위안=한화 174.87원

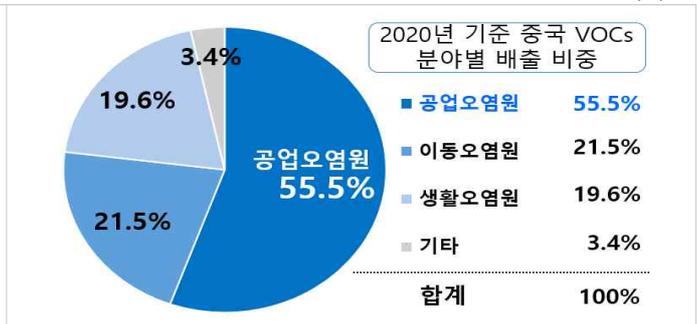
<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 중국 VOCs 처리산업 시장규모 2,014.8억 위안(한화 약 34.7조 원) 규모 전망 (시장규모) 중국산업정보연구원이 발표한 <2017~2022년 중국 VOCs 처리산업 시장조사연구 및 발전전망 예측보고(2017-2022年中国VOCs治理行业市场调查研究及发展前景预测报告)>에 의하면 2022년 중국 VOCs 처리 산업 시장규모는 2,014.8억 위안(한화 약 34.7조 원)에 달할 것으로 전망되며, 2020년 기준 중국 VOCs 분야별 배출비중은 공업오염원이 55.5% 가장 많은 것으로 조사되었다.[그래프2-5, 그래프2-6 참고]

<그래프2-5 : '17~'22년 중국 VOCs 산업 시장규모(억 위안)>



<그래프2-6 : '20년 기준 VOCs 배출 분야별 비중(%)>



* 환율 적용 : 2020.5.27, 네이버 환율 기준 1위안=한화 172.34원

<자료 : 중국산업정보연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.1.13.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220113/1199226.shtml>, 2022.1.14. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.10.13.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211013/1181193.shtml>, 2022.1.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.1.12.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/2020112/1128715.shtml>, 2022.1.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.6.8.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210608/1157004.shtml>, 2022.1.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.8.19.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20200819/1098121.shtml>, 2022.1.19. 접속
 출처 : 중국산업정보연구원(2017.9.1.기재), <http://www.china1baogao.com/fenxi/20170901/201113.html>, 2022.1.19. 접속
 (Vol.110 1월 4주차)

2-2. 중국 대기오염처리산업 향후 시장규모 및 발전전망

○ 대기산업 : 2021~2025년 중국 대기오염처리산업 시장규모 및 향후 발전전망 분석 (2022.1.13., 중국환경보호산업협회)

▶ 중국 대기오염방지산업 수요 증가 추세, 2025년 시장규모 5,019억 위안(한화 약 94.2조 원) 전망 (중국 시장규모) 최근 약 10년간 중국 대기오염물질 배출표준, 관리·감독 및 관련 정책은 지속적으로 강화되고 있는 추세로, 대기오염처리 시장 수요도 꾸준히 증가하고 있다. 중국 환경보호산업협회가 발표한 <2021~2030년 대기오염처리 산업발전 전망보고(2021-2030年大气污染防治行业发展展望报告)>에 의하면 2019년 중국 대기오염처리산업 시장규모는 약 2,600~2800억 위안(한화 약 48.8~52.6조 원)에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-6 참고]

(시장규모 비교) 중연보화산업연구원(中研普华产业研究院)이 2020년 발표한 <2019~2025년 환경보호산업시장 심도분석 및 발전전략 연구자문보고(2019-2025年环保行业市场深度分析和发展战略研究咨询报告)>에 의하면 중국 대기오염방지산업 시장규모는 2019년 2,690억 위안(한화 약 50.5조 원)으로 환경보호산업협회가 발표한 규모와 비슷한 것을 알 수 있으며, 2025년에는 시장규모가 5,019억 위안(한화 약 94.2조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-7 참고]

<그림2-6 : 중국 대기오염처리 산업동향·시장규모> <그래프2-7 : '15~'25년 중국 대기오염방지 시장규모(억 위안)>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(시장규모 전망) 중국 석탄발전소 및 철강산업 초저배출개조와 더불어 시멘트, 코크스화 등 비(非)전력산업 대기오염방지 수요와 VOCs 처리 시장규모는 향후 지속적으로 확대될 것으로 예상된다. 중국환경보호산업협회 분석에 의하면 2021~2025년 중국 대기오염방지 시장규모는 약 1.6~1.8조 위안(한화 약 300~338조 원)에 달할 것으로 전망된다. 그중 공업연기처리, VOCs 처리, 자동차·선박 배기가스 처리, 실내오염·기름연기처리 시장규모는 다음과 같다.[표2-4 참고]

<표2-4 : 2021~2025년 중국 분야별 대기오염방지 시장규모 전망>

| 분야 | 2021~2025년 시장규모 전망 |
|------------------|--------------------------------------|
| ① 공업연기 처리 | 4,130~5,360억 위안(한화 약 77.5~100.6조 원) |
| ② VOCs 처리 | 6,500~7,500억 위안(한화 약 122.1~140.8조 원) |
| ③ 자동차·선박 배기가스 처리 | 3,000억 위안(한화 약 56.3조 원) |
| ④ 실내오염·기름연기 처리 | 2,350억 위안(한화 약 44.1조 원) |

2021~2025년 중국 대기오염처리 시장규모 약 1.6~1.8조 원(한화 약 300~338조 원) 전망

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

* 환율 적용 : 2021.1.20, 네이버 환율 기준 1위안=한화 187.77원

▶ ‘14.5’ 기간 비(非)전력산업 연기처리, VOCs, 교통수단 배기가스 관리 등 시장기회 전망
(대기산업 시장기회) 중국환경보호산업협회 분석에 의하면 ‘14.5’(2021~2025년) 기간 비(非)전력 산업 연기처리, 중점산업 VOCs 오염물질처리, 무조직배출*제어에 대한 수요가 대폭 증가할 것으로 예상되며, 자동차·선박 배기가스 관리 및 실내환경 공기질 표준 강화로 인한 녹색 에너지 산업이 확대될 것으로 파악된다. 또한 중점산업 탄소포집·종합이용 시범사업 추진이 가속화되고 ‘일대일로(一帶一路)’ 및 RCEP(역내포괄적경제동반자협정)** 정책이 지속적으로 추진됨에 따라 다양한 개발도상국과 대기분야 국제협력이 강화될 것으로 전망된다.[그림2-7 참고]

* 무조직배출(无组织排放) : 배기통(排気筒)을 거치지 않은 대기오염물질의 불규칙적인 배출(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.1.18. 검색)
* RCEP(Regional Comprehensive Economic Partnership) : 동남아시아국가연합 10개국과 한·중·일 3개국, 호주·뉴질랜드 등 15개국이 참여한 협정(출처 : 시사상식사전 발췌, 2022.1.20. 검색)

<그림2-7 ‘14.5’(2021~2025년) 기간 중국 대기오염방지산업 시장기회 전망>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ PM_{2.5} 및 O₃ 협동관리, 기술력 제고 등 중국 대기분야 시장 국제화에 도전적 부분으로 적용
(주요문제) 중국환경보호산업협회 분석에 의하면 중국 대기오염관리산업은 아직 PM_{2.5} 및 O₃ (오존) 협동관리, 기타 대기오염물질 및 온실가스 협동관리 등 분야에 대해 해결해야 할 부분이 많은 것으로 파악된다. 또한 중국 대기오염관리산업은 산업집중도*가 높지 않고 기업혁신 능력 및 국제경쟁력이 비교적 약한 등의 문제가 존재하는 것으로 알려졌다.[그림2-8 참고]

(시장국제화) 중국 대기오염관리 관련 기술이 지속적으로 발전하고 있음에도 불구하고 전반적으로 해외 우수기술들과 여전히 비교적 큰 차이가 있고, 표준 국제화 수준도 낮으며, 높은 관세와 시장진입장벽 등 요소는 중국 대기오염관리 시장의 국제화에 도전적인 부분으로 적용되고 있는 것으로 파악된다.[그림2-9 참고]

* 산업집중도 : 산업 내 상위권 기업들이 전체 산업 매출액에서 차지하는 비율 측정치(출처 : 매일경제 발췌, 2022.1.18.검색)

<그림2-8 : 중국 대기오염관리산업 발전 주요문제> <그림2-9 : 중국 대기오염관리 시장 국제화에 도전적인 요소>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 대기오염관리 기술·설비 녹색·저탄소·고효율·에너지절약·협동관리 방향으로 전환 전망 (대기오염관리 기술·설비 발전전망) 중국은 현재 2030년 탄소배출정점 및 2060년 탄소중립 목표달성을 기반으로 사회 전반에 걸친 대다수의 산업 발전방향이 오염감소·탄소저감으로 전환되고 있다고 해도 과언이 아니다. 중국환경보호산업협회 분석에 의하면 중국 대기오염관리 기술·설비는 녹색·저탄소·고효율·에너지절약·협동관리 방향으로 전환이 가속화 될 것으로 파악되며, 대기오염 종합·고효율·협동·집중관리 등 관련 기술·설비에 대한 수요가 향후 대폭 증가할 것으로 전망된다.[그림2-10, 그림2-11, 표2-5 참고]

<그림2-10 : 중국 대기오염관리 기술·설비 발전전망> <그림2-11 : 중국 대기오염관리 기술·설비 수요 증가 분야>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표2-5 : 중국 대기오염관리 중점기술 및 설비 발전전망>

| 기술·설비 분야 | | 발전전망 |
|----------|------|---|
| ① | CCUS | ·(백만급 CCUS 프로젝트) CCUS(탄소포집·활용·저장) 원가 및 에너지 소모는 지속적으로 감소하고 안정성 및 성능은 개선될 것으로 파악되며 CCUS 전체 과정 관련 기술 및 핵심 설비는 눈에 띄는 발전을 통해 '14.5' 기간 3~5개의 백만급 CCUS 시범 프로젝트가 추진될 것으로 전망됨 |
| ② | 집진 | ·(스마트화·정밀화) 전기집진(电除尘), 전기백필터 복합집진(电袋复合除尘), 백필터집진(袋式除尘) 등 집진기술의 에너지 절약운영, 재료·성능개선, 스마트 제어를 통해 다방면에서 설비 안정성·경제성 최적화와 스마트화·정밀화가 추진될 것으로 전망됨 |
| ③ | 탈황 | ·(고효율·스마트화) 고효율, 에너지 절약, 운영 안정성, 원가절감, 자원화이용, 스마트 탈황 시스템 적용 확대 등 기술·설비 최적화 업그레이드 발전이 예상됨 |
| ④ | 탈질 | ·(안정성 개선 및 에너지 소모 감소) 적용성·안정성 개선, 에너지 소모 감소, 스마트화, 다중오염물질 협동 제거 등 다방면에서 성능 개선, 탈질공법 및 SCR 촉매 연구·개발 확대 등이 전망됨 |
| ⑤ | 협동제어 | ·(다중오염물질 협동처리) 다중오염물질 협동처리기술 관련 연구·개발 확대, 온실가스 및 오염물질 협동 배출감소, 자원화 전환이용, 스마트 제어 등 핵심기술 및 설비가 지속적으로 개발될 것으로 예상됨 |
| ⑥ | VOCs | ·(저원가·고효율·고성능 발전) 회전식 흡착농축(旋转式吸附浓缩) 기술·설비 신소재 개발 및 적용은 저원가, 고효율, 고성능 방향으로 발전할 것으로 파악되며, 바이오 기술·설비, 악취제거, 저온 플라즈마 정화기술 적용이 확대될 것으로 전망됨 |

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.1.13.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220113/1199226.shtml>, 2022.1.14. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2020.1.8.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20200108/1034731.shtml>, 2022.1.14. 접속
(Vol.110 1월 4주차)

2-3. 중국 대기오염방지 관련 정책 및 시장전망

- (정책동향) 대기오염 방지정책 종합적 관리 통해 시스템 적으로 추진해야(2022.9.5., 재경망)
- ▶ (접근방법) 체계적인 환경계획과 관리를 바탕으로 에너지이용(能源利用), 오염방지(污染防治) 등도 함께 병행하며 접근

지역(도시)별로 대기오염의 특징(特征)과 여건(条件), 대기오염 종합방지의 방향과 초점이 상이하여 각 지역별 상황에 맞는 정책을 추진해야 그 효과를 극대화 할 수 있다. 중국의 주요 오염배출 산업으로는 전력(电力行业), 철강(钢铁行业,) 건축(시멘트)자재(建材(水泥)), 비철금속공업(有色金属工), 화학원료(化学原料) 등 업종을 들 수 있으며, 이와 관련한 통제 정책이 강화되는 추세이다.

- ▶ (주요정책) 생태환경영역의 법치행정 심화에 관한, 법치 오염통제 지속강화 지도의견

최근 “14.5”규획 에서도 환경보호산업을 중요한 발전 분야 중 하나로 추진하고 있으며, 질소산화물(氮氧化物), 휘발성유기화합물(挥发性有机物, VOCs), 온실가스협력감축(温室气体协同减排) 등 핵심 오염방지 정책으로 고려하고 있다. 근래 2021년 12월, 《생태환경영역의 법치행정 심화에 관한, 법치 오염통제 지속강화 지도의견(关于深化生态环境领域依法行政持续强化依法治污的指导意见)》을 발표 하였는데, 생태환경 보호를 법에 의한 행정 처리를 강조하며, 전면적인 공기질 개선을 핵심으로 하고 있다.

특히 철강(钢铁), 화력발전(火电) 등의 업종 초저배출량 개조를 순차적으로 추진하고 휘발성유기화합물과 질소산화물 합동처리(氮氧化物协同治理)를 심도있게 전개하는 추세이다. 또한 석탄 연소 보일러와 고업용 가마의 종합처리 등을 중심으로, 중점오염업종 배출표준을 점진적으로 개선하는 것을 목표로 하고 있다.

<그림2-12 : 감오강탄 시너지효과 확대 실행방안>

生态环境部
国家发展和改革委员会
工业和信息化部
住房和城乡建设部
交通运输部
农业农村部
国家能源局

文件

环综合〔2022〕42号

关于印发《减污降碳协同增效实施方案》的通知

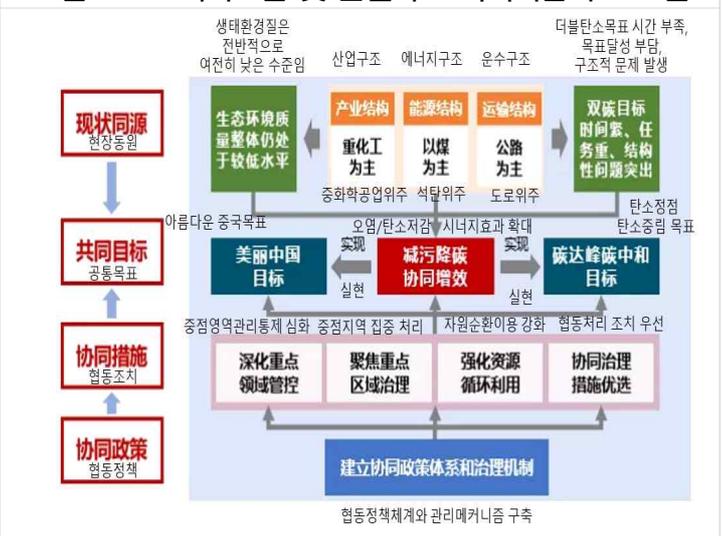
各省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团生态环境厅(局)、发展改革委、工业和信息化主管部门、住房和城乡建设厅(局)、交通运输厅(局、委)、农业农村(农牧)厅(局、委)、能源局:

《减污降碳协同增效实施方案》已经碳达峰碳中和工作领导小组同意, 现印发给你们, 请结合实际认真贯彻落实。

生态环境部 国家发展和改革委员会
工业和信息化部 住房和城乡建设部
交通运输部 农业农村部
国家能源局
2022年6月10日

출처 : 생태환경부(生态环境部, 2022)

<그림2-13 : 대기오염 및 온실가스 시너지감축 로드맵>



출처 : 환보재선(环保在线, 2021)

▶ **(실행방안) 감오강탄*(오염 및 탄소저감) 시너지효과 확대 실행방안(减污降碳协同增效实施方案)**
2022년 6월, 생태환경부 등 7개 부처가 발표한 동 방안은 질소산화물, 휘발성유기화합물 및 온실가스 등의 감축강도를 높이기 위한, 오염처리 기술노선(技术路线)을 최적화해야 한다고 강조했다. 주요 내용으로는 중점업종의 대기오염 관리 강화와 에너지절약 및 탄소 저감행동을 일체적으로 추진하고 철강(钢铁), 시멘트(水泥) 등의 업종에서 배출하는 설비의 초저배출량 개조를 추진할 예정이다.

* 감오강탄(减污降碳) : 오염 및 탄소저감을 뜻하는 말로, 2021년 10대 신조어에 포함되었음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.8.30. 검색)

▶ **(집체학습) 중앙지도부에서도 환경관련 정책에 대한 논의가 활발하다.** 예로 중앙정치국집체 학습 제29차(2021.4.30.) 학습결과, 경제사회의 전면적인 녹색전환을 촉진하는 트리거(trigger)로, 탄소저감·협동 시너지효과를 실현을 제시하였다. 뿐만 아니라, 집체학습 제36차(2022.1.24.) 학습결과로는 탄소·오염저감을 견지해야 한다고 강조해 중앙당을 비롯하여, 향후 환경 관련 정책을 지속적으로 추진할 것으로 보인다.

**중앙정치국집체학습(中央政治局集体学习) : 중앙정치국이 조직한 학습활동으로, 중남해(中南海) 회의실에서 진행함. 중앙정치국 집단학습의 주제는 정치·법률·경제·사회·과학·문화·이론 등 다양하며, 강사들은 대부분 학계와 사회에서 이 분야에서 연구와 성과를 인정받고 있는 학자들로 구성되어 있음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.9.14. 검색)

○ **(시장전망) 대기오염방지 시장 8,500억 위안(한화 약 169조) 예측(2022.8.31., 중경지성연구원)**

▶ 대기오염 관리강도가 높아짐에 따라 대기오염 관리가 세분화단계(细化阶段)로 접어들고 있어 대기오염 시장 역시 증가할 것으로 예상된다. 2016년부터 2020년까지 중국 대기오염 방지 시장규모는 1,575억 위안(한화 약 31조) 에서 3,094억 위안(한화 약 61조)으로 94.4% 성장하였다. 아울러 《2022-2027년 대기오염처리상품시장조사연구보고(2022-2027年版大气污染治理产品入市调查研究报告)》 의하면, 향후 대기오염방지 관련 시장은 8,500억 위안(한화 약 169조)으로 예측하고 있다. 주요 분야로는 환경모니터링(环境监测), 전력초저배출(电力超低排放), 비전분야 배출개조(非电领域排放改造), 자동차 배기가스처리(汽车尾气治理) 등으로 나누어진다.

환율 적용 : 2022.9.14, 네이버 환율 기준 1위안=한화 199.55원

▶ **(향후전망)정부정책의 적극적인 드라이브(政策积极引导)를 걸고 있는 상황과 더불어** 각급 부처 또한 지속적으로 재정 투입을 증가시키고 있다. 따라서 대기오염방지 산업은 빠른 발전을 하고 있지만 동시에 대기오염 배출 표준 등 정부 규제도 끊임없이 향상되고 있는 상황으로, 제조기업에게는 도전으로, 환경기업에게는 기술혁신을 요구하고 있다.

이로인해 향후 높아지는 배출표준을 완성하기 위해 중점오염 산업 분야는 지속적으로 설비를 개조하는 수요가 발생할 것이고, 높아지는 기술 수준에 도달하기 위해 대기오염방지설비 기업을 지속적으로 기술개발을 해야 할 것으로 전망하고 있다.

출처 : 재문망(财闻网, 21022.9.5. 기재) <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1743092105778003089&wfr=spider&for=pc>
“덕창환경 : 더블탄소를 반전시키는 업무를 하며, 오염방지 성과를 확고히 함(德创环保 : 落实“双碳”为发展己任, 坚定污染防治成果丰硕)”, 2022.9.14. 접속

출처 : 중경지성연구원(经智盛研究院, 2022.8.31. 기재), http://news.sohu.com/a/581274951_121331963, “중국대기오염 방지산업 미래 8,500억 시장(我国大气污染治理行业将在未来带来8500亿元市场空间)”, 2022.9.14. 접속

(Vol.132 9월 3주차)

2.4. 중국 대기오염관리 산업 오염물질 통제 및 투자규모 증가

○ 대기오염 : 중국 대기오염관리 산업 오염물질 배출 효과적인 통제 및 투자규모 증가 추세 (2022.9.16., 관연보고망)

▶ 대기오염물질, 형성 과정에 따라 1차 및 2차 오염물질로 구분, 2차 오염물질 독성 강한 것으로 파악 (대기오염물질) 대기오염물질이란 인간의 활동이나 자연적인 과정을 통해 대기로 배출되어 환경 또는 사람에게 유해한 영향을 미치는 물질을 뜻한다고 볼 수 있다. 관연보고망(观研报告网) 보도자료에 의하면 대기오염물질은 형성 과정에 따라 1차 오염물질과 2차 오염물질로 구분할 수 있는데, 그중 1차 오염물질은 오염원에서 직접 배출되는 오염물질을 뜻하고, 2차 오염물질은 1차 오염물질이 대기에서 화학반응 또는 광화학반응을 거쳐 발생원에서 배출된 물질과는 다른 새롭게 생성되는 오염물질을 의미하는 것으로 파악된다. 특히 2차 오염물질은 1차 오염물질보다 독성이 강한 것으로 알려져 있다.[표2-6 참고]

<표2-6 : 1차·2차 주요 대기오염물질 종류>

| 구분 | 1차 오염물질 | 2차 오염물질 |
|-----------------------|---|--|
| 특징 | ·오염원에서 직접 배출되는 오염물질 | ·1차 오염물질이 대기에서 화학·광화학 반응을 거쳐 새로운 오염물질 형성 |
| 유황함유 화합물 (含硫化合物) | ·이산화황(SO ₂) ·황화수소(H ₂ S) | ·삼산화황(SO ₃) ·황산(H ₂ SO ₄) ·모르핀 황산염(MSO ₄) |
| 질소함유 화합물 (含氮化合物) | ·일산화질소(NO) ·암모니아(NH ₃) | ·이산화질소(NO ₂) ·질산(HNO ₃) ·삼산화 망가니즈(MNO ₃) |
| 탄소산화물 (碳的氧化物) | ·일산화탄소(CO) ·이산화탄소(CO ₂) | / |
| 탄화수소 (碳氢化合物) | ·탄화수소 C ₁ -C ₅ H _n 화합물 | ·알데히드(醛, aldehyde) ·케톤(酮, ketone) ·질산과산화아세틸(过氧乙酰硝酸酯, peroxyacetyl nitrate) |
| 할로겐함유 화합물 (含卤素化合物) | ·불화수소(HF) ·염화수소(HCL) | / |
| 입자상물질 (颗粒物, PM) | ·중금속 원소(重金属元素) ·다륜성 방향족 탄화수소(多环芳烃) | ·황산(H ₂ SO ₄) ·황소이온(SO ₄ ⁻²) ·질산염(NO ₃ ⁻) |

<자료 : 관연보고망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

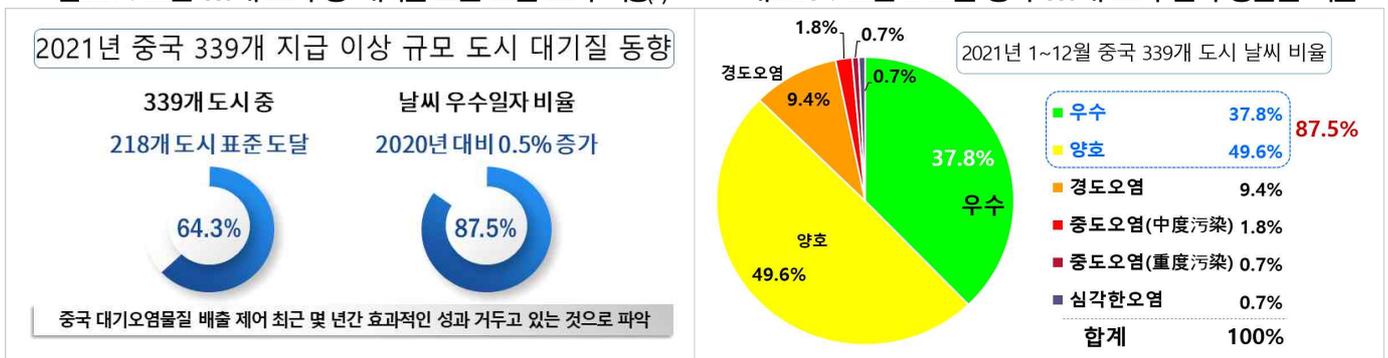
▶ 2021년 중국 339개 도시 날씨 우수일자 비율 87.5%로 대기질 전반적으로 개선 추세

(정책강화) 2007년 중국 정부는 환경보호 지출 분야를 국가 재정예산에 포함시켜 환경보호에 대한 중요성을 제고하였으며, 그후 국무원은 2010년 <전략적 신흥산업 육성 발전 강화 관련 결정(关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定)>, 2013년 <대기오염방지 행동계획(大气污染防治行动计划)>, 2021년 <‘14.5’ 계획 및 2035년 장기목표(‘十四五’规划和2035远景目标纲要)> 등 정책을 지속적으로 발표하며 대기오염처리 관련 정책 및 규제를 강화하고 있는 것으로 파악된다.

(대기질 개선동향) 중국 대기오염물질 배출 제어는 최근 몇 년 동안 효과적인 성과를 거두고 있는 것으로 파악된다. 생태환경부 2022년 1월 31일 보도자료 및 관연보고망(观研报告网)의 <중국 대기오염처리산업 발전추세 분석 및 투자전망 연구보고 2022~2029년(中国大气污染防治行业发展趋势分析与投资前景研究报告(2022-2029年))> 데이터에 의하면 2021년 전국 339개 지급(地级) 이상 규모 도시 중 218개 도시가 대기질 표준에 도달하여 전체 도시의 64.3% 비중에 달했으며, 날씨 우수일자(우수·양호) 비율은 87.5%에 달해 2020년 대비 0.5% 증가한 것으로 집계되었다.[그림2-14, 그래프2-8 참고]

<그림2-14 : 21년 339개 도시 중 대기질 표준 도달 도시 비중>

<그래프2-8 : 21년 1~12월 중국 339개 도시 날씨 등급별 비율>



<자료 : 관연보고망 및 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 중국 339개 도시 PM_{2.5}, PM₁₀, O₃, SO₂, NO₂, CO 6대 대기오염물질 배출비중

<표2-7 : 2021년 중국 339개 도시 6대 대기오염물질 배출비중>

| 지표 | 1급 도시(%) | 2급 도시(%) | 2선 이상 도시(%) | 합계(%) |
|-------------------------|-----------------------|----------|-------------|-------|
| PM _{2.5} | 6.2 | 64.0 | 29.8 | 100 |
| PM ₁₀ | 23.9 | 58.1 | 18.0 | 100 |
| O ₃ (오존) | 2.7 | 82.6 | 14.7 | 100 |
| SO ₂ (이산화황) | 98.2 | 1.8 | 0 | 100 |
| NO ₂ (이산화질소) | 99.7(1급·2급 도시 표준 동일) | | 0.3 | 100 |
| CO(일산화탄소) | 100.0(1급·2급 도시 표준 동일) | | 0 | 100 |

a 1급 도시(一级城市) : 북경시, 상해시, 심천시로 1인 월평균 수입이 2,500위안(한화 약 50만 원) 이상인 도시(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.10.9.검색)

b 2급 도시(二级城市) : 일반적으로 2선 도시(二线城市)를 뜻하며 30개 도시를 포함함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.10.9.검색)

* 환율 적용 : 2022.10.9, 네이버 환율 기준 1위안=한화 199.82원

<자료 : 관연보고망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ PM_{2.5}, PM₁₀, 오존(O₃), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO) 농도 모두 감소 (오염물질 농도감소) 중국 생태환경부 데이터에 의하면 2021년 1~12월 중국 전역 339개 지급(地级) 이상 규모 도시 평균 날씨 우수일자 비율은 87.5%로 전년동기대비 0.5% 증가 하였으며, PM_{2.5}, PM₁₀, 오존(O₃), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO) 농도 등 6대 대기오염물질은 모두 2020년 대비 감소한 것으로 집계되었다.[표2-8 참고]

<표2-8 : 2019~2021년 중국 지급(地级) 이상 규모 도시 대기오염물질 변화>

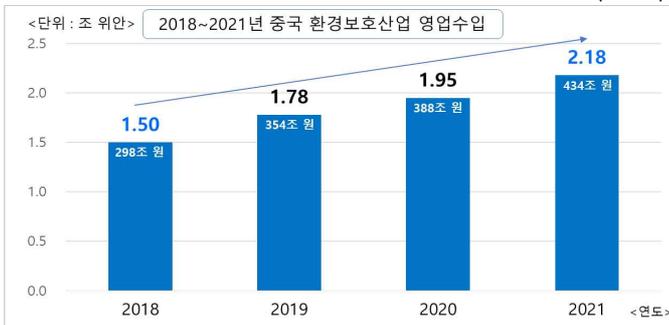
| 구분 | 2019년 (1~12월 337개 도시) | 2020년 (1~12월 337개 도시) | 2021년 (1~12월 339개 도시) | 증감추세 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 도시 평균 날씨우수일자 | 82.0% | 87.0% | 87.5% | 증가추세(↑) |
| PM _{2.5} 농도 | 36μg/m ³ | 33μg/m ³ | 30μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| PM ₁₀ 농도 | 63μg/m ³ | 56μg/m ³ | 54μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| O ₃ (오존) 농도 | 148μg/m ³ | 138μg/m ³ | 137μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| SO ₂ (이산화황) 농도 | 11μg/m ³ | 10μg/m ³ | 9μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| NO ₂ (이산화질소) 농도 | 27μg/m ³ | 24μg/m ³ | 23μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| CO(일산화탄소) 농도 | 1.4mg/m ³ | 1.3mg/m ³ | 1.1mg/m ³ | 감소추세(↓) |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 환경보호산업 영업수입 2021년 218조 위안, 대기오염처리 시장규모 2023년 2,743.1억 위안 전망 (환경보호산업 영업수입) 현재 환경오염관리는 중국 국가전략 중 하나로 부상하고 각 지방정부도 지역별 환경보호 정책을 강화함에 따라 환경보호산업은 지속적으로 확대되고 있는 추세로 파악된다. 관연보고망(观研报告网) 데이터에 의하면 중국 환경보호산업 영업수입은 2018년 1.50조 위안(한화 약 298조 원)에서 2021년 2.18조 위안(한화 약 434조 원)에 달해 지속적인 성장세를 보이고 있는 것으로 집계되었다.[그래프2-9 참고]

(대기오염처리 시장규모) 중국 환경보호 관련 정책이 강화됨에 따라 대기오염제어에 대한 수요 또한 지속적으로 확대되고 있는 것으로 파악된다. 동 데이터에 의하면 중국 대기오염처리 산업 시장규모는 2014년 1,083.2억 위안(한화 약 22조 원)에서 2021년 2,390.7억 위안(한화 약 48조 원)에 달한 것으로 집계되었으며, 2023년에는 2,743.1억 위안(한화 약 55조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-10 참고]

<그래프2-9 : '18~'21년 중국 환경보호산업 영업수입(조 위안)>



<그래프2-10 : 14~23년 중국 대기오염처리 산업 시장규모(억 위안)>



* 환율 적용 : 2022.10.12, 네이버 환율 기준 1위안=한화 198.91원

<자료 : 관연보고망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 관연보고망(2022.9.16.기재), <https://www.chinabaogao.com/detail/609368.html>, 2022.10.9. 접속
 출처 : 생태환경부(2022.1.31.기재), http://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202201/t20220131_968703.shtml, 2022.10.9. 접속
 출처 : 생태환경부(2021.1.15.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/202101/t20210115_817499.html, 2022.10.9. 접속
 출처 : 생태환경부(2020.1.23.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/202001/t20200123_760936.html, 2022.10.9. 접속
 (Vol.134 10월 3주차)

2-5. 중국 2022년 탈황·탈질 산업 발전전망 분석

○ 탈황·탈질 : 2021년 중국 탈황·탈질 분야 주요 정책·산업동향 및 2022년 발전전망 분석 (2022.1.12., 중국환경보호산업협회)

▶ 2021년 전력산업 주요정책 화석에너지 대체, 에너지 소비 및 탄소배출 감소 등 강조 (정책동향) 중국환경보호산업협회는 2022년 1월 <2021년 산업발전평가 및 2022년 발전전망 (2021年行业发展评述和2022发展展望)> 보고서를 발표하고 2021년 중국 대기오염방지 탈황·탈질 분야 주요 정책·산업동향과 2022년 발전전망 분석을 내놓았다. 2021년은 중국 ‘14.5’ (2021~2025년)이 시작된 해인 동시에 탄소배출정점·탄소중립 중요성이 대폭 제고된 한 해로 대기오염방지 관련 주요 정책도 다수 발표되었다. 2021년 발표된 전력·비전력 분야 대기오염방지 관련 핵심 정책은 다음과 같다.[표2-9 참고]

<표2-9 : 2021년 발표된 중국 전력산업 대기오염방지 주요정책 정리>

| 발표기관 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|---------------------------------|----------|---|---|
| · 2021년 전력산업 대기오염방지 주요정책 | | | |
| 생태환경부 | 2021.1. | <기후변화 및 생태환경보호 관련 작업 강화 관련 지도의견> (关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见) | ·(오염감소·탄소저감) 화석에너지 대체, 원료·공법 최적화, 산업구조 업그레이드, 고에너지·고배출 프로젝트 건설 엄격히 제어, 각 지역 온실가스 협동 제어 모색 장려, 오염물질배출 혁신적 조치 등 |
| 국무원 | 2021.2. | <녹색 저탄소 순환발전 경제체계 구축 관련 지도의견> (关于加快推进建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见) | ·(녹색·저탄소) 건전한 녹색 저탄소 순환발전 생산 체계 및 녹색 저탄소 순환발전 유통체계 구축, 인프라 시설 녹색 전환 가속화, 시장 지향적 녹색 기술 혁신체계 구축 등 |
| 발전개혁위원회 | 2021.5. | <‘14.5’ 도시 생활쓰레기 분류 및 처리시설 발전규획> (“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划) | ·(공동관리) 생활폐기물, 건설폐기물, 의료폐기물, 위험폐기물 등 각종 고체폐기물 종합처리기지 건설 통해 환경·안전보장, 에너지 자원 공유 및 환경오염 공동관리 강화 등 |
| 국무원 | 2021.10. | <탄소배출정점 및 탄소중립 작업 신발전이념 전면시행 관련 의견> (关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见) | ·(주요목표) 2025년까지 GDP 단위당 에너지 소비량 2020년 대비 13.5% 감소, GDP 단위당 이산화탄소 배출량 2020년 대비 18% 감소, 2030년까지 GDP 단위당 이산화탄소 배출량 2005년 대비 65% 이상 감소 등 |
| 국무원 | 2021.10. | <2030년 이전 탄소배출정점 행동방안 제정 관련 통지> (关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知) | ·(주요목표) 2025년까지 비화석에너지 소비 비중 약 20% 도달, GDP 단위당 에너지 소비량 2020년 대비 13.5% 감소, GDP 단위당 이산화탄소 배출량 2020년 대비 18% 감소 등 |
| 발전개혁위원회 | 2021.10. | <전국 석탄발전 설비세트 업그레이드 개조 실시방안> (全国煤电机组改造升级实施方案) | ·(오염감소·탄소저감) 에너지 구조 최적화, 석탄 청정 고효율 활용, 석탄전기 소비 감소, 기업들이 선진 기술을 적용하여 지속적으로 오염물질·탄소 배출 및 에너지 소비수준을 낮출 것을 장려 등 |
| 국무원 | 2021.11. | <오염방지공격전 수행 심화 관련의견> (关于深入打好污染防治攻坚战的意见) | ·(탄소저감) 2025년까지 GDP단위당 이산화탄소 배출 2020년 대비 18% 감소 ·(PM _{2.5} 감소) 2025년까지 지급(地级) 이상 규모 도시 PM _{2.5} 농도 10% 감소 ·(우수일자) 2025년까지 날씨 우수일자 비율 87.5% 도달 |

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 비(非)전력 산업 초저배출 개조 추진, 다중오염물질 협동제어, 탄소배출 지속적으로 감소 등

<표2-10 : 2021년 발표된 중국 비(非)전력산업 대기오염방지 및 탄소저감 주요정책 정리>

| 발표기관 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|--|----------|---|--|
| · 2021년 비(非)전력산업 대기오염방지 주요정책 | | | |
| 국무원 | 2021.3. | <'14.5' 계획 및 2035년 장기목표> (‘十四五’规划和2035远景目标纲要) | ·(우수일자) 날씨 우수일자 비율 2020년 87%에서 2025년 87.5% 달성 ·(PM2.5) 지급(地级) 이상 규모 도시 PM2.5 농도 10% 감소 ·(초저배출) 비(非)전력 산업 초저배출 개조 추진 ·(배출총량) 질소산화물 및 VOCs 배출총량 각각 10% 이상 감소 ·(협동관리) 다중오염물질 협동제어 및 지역 협동 관리 강화 등 |
| 생태환경부 | 2021.10. | <2021~2022년 추·동절기 대기오염종합관리 공견방안> (2021-2022年秋冬季节大气污染防治攻坚战方案) | ·(설비개선) 비효율적인 설비를 적용하고 있는 석탄 보일러, 바이오매스보일러, 가스보일러 등을 중점 대상으로 대기오염관리 현황 조사 통해 오염제거 시설 효율제고, 안정적으로 배출표준 도달 등 |
| 국무원 | 2021.11. | <중공중앙 국무원 오염방지공견전 심화 관련의견> (中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见) | ·(초저배출) 오존오염방지 강화, 철강·시멘트·코크스화 산업 기업 초저배출개조 추진, 중점구역 철강·석탄설비세트·석탄보일러 초저배출 실현 ·(배출감소) 2025년까지 VOCs 및 질소산화물 배출총량을 2020년 대비 10% 이상 감소, 오존농도 증가 추세 효과적으로 제어, PM _{2.5} 및 오존 협동제어 실현 ·(탄소중립) 에너지, 공업, 도시건설, 교통운송, 철강, 비철금속, 전자재, 석유화학공업 등 산업에 대해 중점적으로 탄소배출정점 작업 추진 등 |
| · 2021년 탄소저감·기후변화 관련 분야 주요정책·회의 | | | |
| 국무원 | 2021.3. | <'14.5' 계획 및 2035년 장기목표> (‘十四五’规划和2035远景目标纲要) | ·(에너지) 단위 GDP당 에너지 소모 13.5% 감소 ·(이산화탄소) 단위 GDP당 이산화탄소 배출 18% 감소 ·(산림비율) 산림면적비율 ^c 24.1% 달성 등 |
| 중국전역 | 2021.7. | <전국 탄소배출권 거래시장> (全国碳排放权交易市场) | ·(탄소시장) 2021.7.16.부터 중국 전역 탄소거래 온라인 거래 시장 전면 개시 ·(거래규모) 이산화탄소 배출량 약 45억t 규모에 해당되는 석탄발전산업 중점배출기업 2,162개 포함 등 |
| 국무원 | 2021.10. | <2030년 이전 탄소배출정점 행동방안> (2030年前碳达峰行动方案) | ·(2025년) 2025년까지 비화석 에너지 소비비중 약 20% 도달, 국내총생산(GDP) 단위당 에너지 소비 ^a 2020년 대비 13.5% 감소, GDP 단위당 이산화탄소 배출 2020년 대비 18% 감소하여 탄소배출정점 실현을 위한 기반 구축 ·(2030년) 2030년까지 비화석에너지 소비비중 약 25% 도달, GDP 단위당 이산화탄소배출 2005년 대비 65% 이상 감소, 2030년 탄소배출 정점 목표 실현 등 |

a 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, 2022.1.25.검색)

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **(전력산업) 2021년 중국 탈황·탈질 분야 발전동향, 초저배출 및 탄소저감 주요성과 도출**

(초저배출) 중국 초저배출 효과는 뚜렷하고 전기 대체량은 매년 증가하고 있는 것으로 파악된다. 중국전력기업연합회(中国电力企业联合会) 통계에 의하면 2020년 말 기준 초저배출 수준에 도달한 석탄전력(煤电) 설비세트는 9.5억kW로 중국 전국 석탄전력 설비용량의 88%에 달하는 것으로 알려졌다.[그림2-15 참고]

(오염감소) 동 데이터에 의하면 2020년 기준 중국 전력산업 분진(烟尘), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출량은 각각 15.5만t, 79.0만t, 87.4만t으로 전년대비 15.1%, 12.7%, 6.3% 감소한 것으로 집계되었다.[그림2-16 참고]

<그림2-15 : 20년 말 기준 중국 전력산업 초저배출개조 규모> <그림2-16 : 20년 말 기준 중국 전력산업 오염물질 배출량>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(주요기술) 현재 화력발전산업에서 주로 적용되고 있는 기술은 ‘빅데이터 기반 발전소 스마트 정밀 암모니아 제어기술(基于大数据的电厂智能精准控氨技术)’, ‘증기터빈 유통개조기술(汽轮机通流改造技术)’, ‘저부하 조건 운영 최적화 기술(低负荷工况运行优化技术)’, ‘에너지 저장 공동 주파수 조절기술(储能联合调频技术)’ 등 화력발전설비세트 에너지 절약 및 효율제고 관련 기술을 포함하고 있는 것으로 알려졌다.[그림2-17 참고]

(암모니아) 최근 몇 년간 석탄연기 탈황·탈질공법에서 암모니아 사용·배출은 업계의 주요 관심사 중 하나로 암모니아 SCR* 탈질에서 암모니아 유실(逃逸) 현상은 무시할 수 없는 부분으로 알려져 있다. 환경보호산업협회 분석에 의하면 SNCR**/SCR 탈질 암모니아 유실 문제 해결을 위해서는 촉매 성능 개선, 정밀 암모니아 분무기술(精准喷氨技术) 발전, 암모니아 배출 관리·감독 강화 등 조치가 필요할 것으로 파악된다.[그림2-18 참고]

* SCR(선택적 촉매 환원법, Selective Catalytic Reduction) : 배기가스 중 O₂에 의해 방해받지 않고 NO_x를 선택적으로 환원시킬 수 있는 촉매가 개발되며 상용화된 기술임(출처 : 한국가스공사 발췌, 2022.1.26.검색)

** SNCR(선택적 비촉매 환원법, Selective Non Catalytic Reduction) : 850~1100°C 정도의 높은 온도 영역에서 암모니아(NH₃)나 요소(Urea)를 분사하여 NO_x를 제거하는 상업기술임(출처 : 한국가스공사 발췌, 2022.1.26.검색)

<그림2-17 : 화력발전산업에서 주로 적용되고 있는 기술동향> <그림2-18 : SNCR/SCR 탈질 암모니아 유실 문제 해결 방안>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **(비전력산업) 중국 전국 80% 이상 철강 생산능력 2025년 말까지 초저배출 개조 완성 전망**

(초저배출) 생태환경부 데이터에 의하면 현재 중국 철강산업 6.6억t 규모의 생산능력은 초저배출 개조를 완성했거나 시행 중인 것으로 알려졌으며, 전국 80% 이상의 철강 생산능력은 2025년 말까지 개조를 완성하고 중점지역은 2022년 말까지 완성할 예정이다. 철강산업에 이어 다음 단계로는 시멘트, 코크스화 및 보일러 산업에 대한 초저배출개조가 추진될 것으로 전망된다.[그림2-19 참고]

(철강산업) 국가통계국 데이터에 의하면 중국 2020년 조강(粗钢, 가공되기 전의 철강 원자재) 생산량은 10.5억t에 달해 처음으로 10억t을 넘어섰으며, 세계 조강 생산량의 57% 비중을 차지하였다. 또한 세계철강협회(Worldsteel) 통계에 의하면 중국 철강산업 탄소배출량은 전국 탄소배출총량의 약 15%를 차지하는 것으로 알려져, 중국 탄소배출정점·탄소중립 목표 달성을 위해 폐강 자원 회수·이용, 전기로 단기공정(电炉短流程) 전환 등 철강산업의 녹색전환 추진은 필수적인 것으로 파악된다.[그림2-20 참고]

<그림2-19: 중국 철강산업 초저배출 개조 규모 및 향후 전망> <그림2-20: 20년 중국 조강 생산규모 세계중 및 탄소배출비중>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **(2022년 발전전망) 중국 전력산업 협동제어·스마트화, 비전력산업 저탄소발전·모니터링 강화 전망**

<표2-11 : 중국 전력·비전력산업 탈황·탈진 분야 2022년 발전전망>

| 구분 | | 주요내용 |
|-------|---------|--|
| 전력산업 | 협동제어 | ·(오염감소·탄소저감) 지난 약 30년간 중국 화력발전산업은 초저배출개조 등 조치를 통해 현재 세계 최대 규모 청정 고효율 석탄체계를 구축함. 현재 탄소배출정점 및 탄소중립 시대 화력발전산업은 '협동제어' 단계로 진입하여 오염감소·탄소저감 협동제어를 강화하고 있는 추세임 |
| | 스마트화 | ·(기술접목) 향후 화력발전산업은 스마트화 단계로 진입하여 인터넷, 빅데이터 등 첨단기술이 접목되어 복잡한 문제를 체계적으로 해결하고 신에너지를 기반으로 하는 새로운 전력체계를 구축하게 될 것으로 예상됨. 이를 통해 사회 전반에 걸쳐 에너지 효율 제고, 오염물질 감소 및 탄소저감을 실현할 것으로 전망됨 |
| 비전력산업 | 저탄소발전 | ·(녹색저탄소) 탄소배출정점 및 탄소중립 목표 달성을 위해 중국 철강산업은 저탄소발전을 추진할 것으로 파악됨. 이를 위해 철강재 제품 수출 통제, 에너지 효율 제고, 전기로 단기 제강공정(电炉短流程), 지속적인 초저배출개조 등이 추진될 것으로 전망됨 |
| | 모니터링 강화 | ·(관리·감독) 중국 생태환경부 대기환경사 관련자에 의하면 중국 철강산업 고품질발전은 아직 다소 거리감이 있는 부분으로 일부 철강기업들의 청결운송, 환경관리, 모니터링 등 부분에 취약점이 많은 것으로 알려짐. 또한 일부 기업들은 초저배출개조 표준에 도달하지 못하거나 모니터링 평가 시 허위 보고를 하는 등 향후 환경오염 관리·감독이 한층 더 강화될 것으로 전망됨 |

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국환경보호산업협회(2022.1.12.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220112/1198847.shtml>, 2022.1.24. 접속 (Vol.111 1월 5주차)

2-6. 중국 대기 VOCs 오염 현황 및 제어 대책

○ VOCs : 중국 대기 VOCs(휘발성유기화합물) 오염 현황 및 제어 대책 전망 분석 (2022.10.23., 강서혜화과기유한공사)

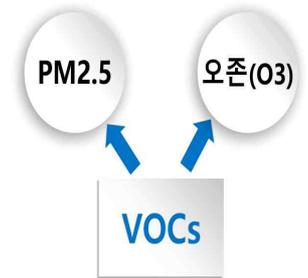
▶ VOCs, 중국 대기오염에 영향 미치는 중요 요소로 PM_{2.5} 및 오존 오염 감소의 중요한 부분 (VOCs) 대부분의 VOCs(휘발성유기화합물, Volatile Organic Compounds)는 독성이 강할 뿐만 아니라 중국 대기오염에 영향을 미치는 중요한 요소로, PM_{2.5}나 O₃(오존) 오염은 모두 VOCs와 관련이 있는 것으로 알려져 있다. VOCs는 증기압이 높아 대기 중으로 쉽게 증발되는 액체 또는 기체상 유기화합물의 총칭으로 VOCs 제어는 현재 중국 대기환경품질 개선에 매우 중요한 부분으로 파악된다.[표2-12 참고]

<표2-12 : VOCs, 오존 및 PM_{2.5} 형성의 주요 전구물>

▶ VOCs는 오존·PM_{2.5}를 형성하는 주요 전구물로 ‘14.5’ 기간 대기오염관리 중점 추진분야로 전망

(주요성질) VOCs는 상압(常压, 보통 대기압과 같은 1기압 정도의 압력)에서 비등점(끓는점)이 250°C 미만인 모든 유기화합물을 뜻하며, 또는 실온(25°C)에서 포화증기압(포화 상태의 수증기압)이 133.32pa를 초과하여 기체 분자의 형태로 공기 중으로 배출되는 모든 유기화합물의 총칭이기도 함

(오존오염) VOCs는 오존과 PM_{2.5}의 주요 전구물(presursor, 어떤 물질에 선행하는 물질)로 대기 중의 질소산화물과 화학 반응하여 오존 등 2차 오염물질을 형성함. 아울러 일부 VOCs는 독성·악취 등의 성질을 보유하여 자연환경과 인체에 악영향을 미치기 때문에 VOCs 제어는 오존 농도를 낮추는 관건으로 파악됨



(구성요소) VOCs에는 알칸(烷烴), 방향족 탄화수소(芳香烴), 올레핀(烯烴), 할로카본(鹵烴), 에스테르(酯), 알데히드(醛), 케톤(酮), 기타화합물(其它化合物) 등 8개 종류가 포함되며, VOCs의 약 1/3은 독성이 있는 것으로 알려져 있다. 특히 방향족 탄화수소, 케톤, 에스테르 등은 피부, 눈, 호흡기, 혈액, 간, 신장, 신경계에 중독을 일으킬 수 있다.[그림2-21 참고]

(대기영향) VOCs는 인체에 독성 영향을 미칠 뿐만 아니라, 환경에도 적지 않은 영향을 미치고 있다. 특히 VOCs는 질소산화물(NO_x)과 광화학 반응을 일으켜 광화학 스모그를 형성하며, 대기 중의 산화제(氧化剂) 물질들과 다양한 경로로 반응하여 대기 환경의 오존(O₃) 및 PM_{2.5}에 중요한 영향을 미치고 있는 것으로 파악된다.[그림2-22 참고]

<그림2-21 : VOCs 8대 주요 종류 및 영향>

VOCs 8대 주요 종류 및 영향

알칸, 방향족 탄화수소, 올레핀, 할로카본, 에스테르, 알데히드, 케톤, 기타화합물

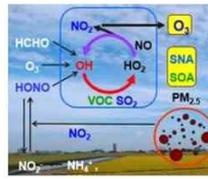
8개 종류

약 1/3은 독성

방향족 탄화수소, 케톤 등은 피부, 눈, 호흡기, 혈액, 신경계 등에 중독을 일으킬 수 있음

<그림2-22 : VOCs, 대기 중 물질 반응하여 오염물질 생성>

VOCs, 대기 중 다양한 물질들과 반응하여 오염물질 생성



VOCs, 질소산화물과 광화학반응 통해 광화학 스모그 형성

VOCs + NOx + Heat & Sunlight → Ozone
Ozone + VOCs → Secondary Organic Aerosols (SOA) and PM2.5

대기 중 산화제 물질들과 반응하여 대기 환경 오존 및 PM2.5에 중요한 영향 미침

<자료 : 강서혜화과기유한공사 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 중국 VOCs 배출량 610.2만t, 그중 공업오염원 VOCs 배출량 217.1만t으로 35.6% 비중 (VOCs 배출규모) 생태환경부가 발표한 <2020년 중국 생태환경통계연보>에 의하면 2020년 전국 VOCs(挥发性有机物, 휘발성유기화합물) 배출량은 610.2만t에 달한 것으로 집계되었다. 그중 공업 오염원 VOCs 배출량은 217.1만t으로 전국 VOCs 배출량의 35.6%를 차지하였으며, 생활오염원 배출량은 182.5만t으로 29.9%, 이동오염원은 210.5만t으로 전국 VOCs 배출량의 34.5% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[표2-13 참고]

<표2-13 : 2020년 중국 전국 VOCs(휘발성유기화합물) 분야별 배출량 및 비중>

| 구분 | 배출량 | 비중 |
|-------|---------|-------|
| 공업오염원 | 217.1만t | 35.6% |
| 생활오염원 | 182.5만t | 29.9% |
| 이동오염원 | 210.5만t | 34.5% |
| 총계 | 610.2만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

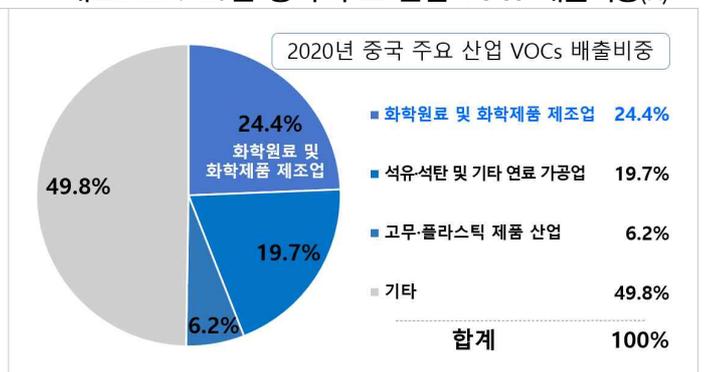
▶ 2020년 VOCs 배출량 최대 지역 산둥성, 최대 산업은 화학원료 및 화학제품 제조업으로 24.4% 비중 (VOCs 배출량 지역비중) 2020년 전국 VOCs 배출량 610.2만t 중 Top5 지역은 산둥성(山东省), 광둥성(广东省), 강소성(江苏省), 절강성(浙江省), 하북성(河北省)으로 동 5개 지역 배출량은 216.8만t에 달해 전국 질소산화물 배출량의 35.5%를 차지하는 것으로 집계되었다. 또한 2020년 공업 오염원 VOCs 배출량이 가장 많은 지역은 산둥성, 생활오염원 VOCs 배출량이 가장 많은 지역은 광둥성인 것으로 조사되었다.[그래프2-11 참고]

(VOCs 공업오염원 비중) 2020년 VOCs 공업오염원 배출량 217.1만t 중 화학원료 및 화학 제품 제조업 VOCs 배출량은 53.0만t으로 전체의 24.4%, 석유·석탄 및 기타 연료 가공업 배출량은 42.7만t으로 19.7%, 고무·플라스틱 제품 산업 배출량은 13.4만t으로 6.2% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[그래프2-12 참고]

<그래프2-11 : 20년 중국 31개 지역 VOCs 배출량 및 비중>



<그래프2-12 : '20년 중국 주요 산업 VOCs 배출비중(%)>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **이동오염원, 석유제련, 석유제품 저장·운송, 인쇄 등 산업 VOCs 처리 우선적으로 강화 전망**
(VOCs 중점제어 유형·산업) 북극성환경보호망 및 강서혜화기유한공사 자료에 의하면 중국 VOCs 중점제어 유형 및 산업 중 배출 제어 강화 VOCs 유형은 방향족 탄화수소(芳香烃), 올레핀(烯烃), 알칸(炔烃), 산소 함유 VOCs(알데히드(醛), 케톤(酮)) 등 활성 VOCs 등이 있고, 배출 중점 삭감 유형은 메틸벤젠(甲苯), 자일렌(二甲苯), 프로필렌(丙烯) 등이 있으며, VOCs 처리 우선적으로 강화 산업은 이동오염원(移动源)*, 석유제련(石油炼制) 등이 있는 것으로 조사되었다.[표2-14 참고]

* 이동오염원(移动源) : 이동하면서 오염물질을 배출하는 것을 말함. 예를 들어 자동차는 이동하면서 내뿜는 배기가스에 의하여 대기를 오염시키고, 소음을 내어 소음 공해를 일으킴(출처 : 환경공학용어사전 발췌, 2022.11.3. 검색)

<표2-14 : 중국 VOCs 중점제어 유형 및 산업>

| 구분 | 유형 |
|---------------------|--|
| VOCs 배출 제어 강화 | ·방향족 탄화수소(芳香烃), 올레핀(烯烃), 알칸(炔烃), 산소 함유 VOCs(알데히드(醛), 케톤(酮)) 등 활성 VOCs |
| VOCs 배출 중점 삭감 | ·메틸벤젠(甲苯) 자일렌(二甲苯), 프로필렌(丙烯), 에틸벤젠(乙苯), 트리메틸벤젠(三甲苯), 에틸톨루엔(乙基甲苯), 부틸렌(丁烯), 에틸렌(乙烯), 부타디엔(丁二烯), 포름알데히드(甲醛) 등 OFP(오존 형성 포텐셜, Ozone Formation Potential)이 가장 큰 10대 VOCs |
| VOCs 처리 우선적으로 강화 산업 | ·이동오염원(移动源), 석유제련, 석유제품 저장·운송, 인쇄, 기계설비 제조, 교통 운송 설비제조, 건축·인테리어, 가구제조 등 산업 |

<자료 : 강서혜화기유한공사 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **경진기, 장강삼각주, 주강삼각주 등 주요지역 이동오염원, 석유화학 등 산업 VOCs 제어 강화 전망**
(중점지역 VOCs 제어) 동 자료에 의하면 중국 경진기(京津冀, 징진지), 장강삼각주(长三角), 주강삼각주(珠三角) 등 중점지역 VOCs 제어 주요산업은 각각 이동오염원, 석유화학, 석유제품 저장·운송 등 산업이 있는 것으로 파악되었으며, 향후 VOCs 배출 산업에 대한 정책은 지속적으로 강화될 것으로 전망된다.[표2-15 참고]

<표2-15 : 중국 중점지역 VOCs 제어 주요산업>

| 구분 | 유형 |
|---------------|---|
| 경진기(京津冀, 징진지) | ·이동오염원, 석유화학 및 화학공업, 기계설비 제조, 석유제품 저장·운송, 포장 인쇄, 화학약품 원료 제약 제조, 코크스 생산 및 건축·인테리어 등 VOCs 오염원 배출 산업 |
| 장강삼각주(长三角) | ·이동오염원, 석유화학 및 화학공업, 기계설비 제조, 건축·인테리어, 합성가죽 제조, 포장인쇄, 석유제품 저장·운송, 교통·운송 설비제조, 전자정보 등 VOCs 오염원 배출 산업 |
| 주강삼각주(珠三角) | ·석유화학, 기계설비 제조, 이동오염원, 석유제품 저장·운송, 포장인쇄, 가구제조, 교통·운송 설비제조, 도료(涂料, 페인트) 생산 및 제화 등 VOCs 오염원 배출 산업 |

<자료 : 강서혜화기유한공사 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 정부 VOCs 관련 정책 지속적으로 발표 추세, 향후 VOCs 관리 산업 확대 전망

<표2-16 : 2019~2022년 기간 중국 VOCs 처리 관련 5개 주요 정책 동향>

| 발표 시기 | 발표기관 | 정책명칭 | 주요내용 |
|----------|-------|---|---|
| 2019.6. | 생태환경부 | <중점산업 VOCs 종합처리방안> (重点行业挥发性有机物综合治理方案) | ·(주요목표) 2020년까지 VOCs 오염방지 관리체계 수립, ‘13.5’ 계획에서 규정된 VOCs 배출량 10% 감소 목표 완성, 온실 가스 배출 협동통제 등 |
| 2020.6. | 생태환경부 | <2020년 VOCs 처리 공견방안> (2020年挥发性有机物治理攻坚方案) | ·(VOCs 원부자재) VOCs 저함량·무함량 원부자재 대체 추진, 국가 요구사항에 부합하는 VOCs 함량 원부자재를 전면 사용하는 기업 지원 강화 |
| 2021.3. | 국무원 | <‘14.5’ 계획 및 2035년 장기목표> (‘十四五’规划和2035远景目标纲要) | ·(PM _{2.5}) 지급(地级) 이상 규모 도시 PM _{2.5} 농도 10% 감소 ·(초저배출) 비(非)전력 산업 초저배출 개조 추진 ·(배출총량) 질소산화물 및 VOCs 배출총량 각각 10% 이상 감소 ·(협동관리) 다중오염물질 협동제어 및 지역 협동관리 강화 등 |
| 2021.11. | 국무원 | <중공중앙 국무원 오염방지공견전 심화 관련의견> (中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见) | ·(초저배출) 오존오염방지 강화, 철강·시멘트·코크스화 기업 초저배출개조 추진, 중점지역 철강·석탄설비세트·석탄보일러 초저배출 실현 ·(배출감소) 2025년까지 VOCs 및 질소산화물 배출총량을 2020년 대비 10% 이상 감소, 오존농도 증가 추세 효과적으로 제어, PM _{2.5} 및 오존 협동제어 실현 |
| 2022.1. | 국무원 | <‘14.5’ 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지> (“十四五”节能减排综合工作方案的通知) | ·(오염물질 배출감소) 2025년까지 2020년 대비 VOCs 배출총량 10% 이상 감소 ·(VOCs) 공업도색, 포장인쇄 등 산업을 중심으로 저휘발성유기물 함량의 도료(페인트), 잉크, 접착제, 세정제 사용을 추진 ·(관리강화) 석유화학공업 등 산업 VOCs 오염관리 강화, 폐가스 수집률 및 처리시설 가동률·제거율 제고, 휘발성 유기액체 저장 탱크 개조 실시 등 ·(주요목표) 2025년까지 용매형 공업도료(溶剂型工业涂料) 및 잉크(油墨) 사용률 각각 20% 및 10% 감소, 용매형접착제(溶剂型胶粘剂) 사용량 20% 감소 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2010~2015년 기준 매년 평균 2~3개 VOCs 관련 표준 발표 추세, 총탄화수소, VOCs 등 8대 종류 포함 (VOCs 표준관리) VOCs 표준 관리에는 배출 표준과 모니터링 표준으로 구분되는 것으로 파악된다. 북극성환경보호망 자료에 의하면 2010~2015년 기준 매년 평균 2~3개 VOCs 관련 표준이 발표되었으며, 관련 종류는 총탄화수소(总烃), VOCs, SVOC(준휘발성 유기화합물, semi-volatile organic compounds), 휘발성 할로겐화 탄화수소(挥发性卤代烃), 벤젠 계열 물질(苯系物), 알데히드(醛), 케톤(酮), 페놀(酚) 등 8대 유형이 있는 것으로 조사되었다.[그림2-23 참고]

(VOCs 샘플링·분석) 등 자료에 의하면 VOCs 샘플링 방법에는 가스탱크 샘플링(罐采样), 흡착법(吸附法), 샘플링 백(采样袋) 등 다양한 방법이 있으며, 분석방법에는 기체 크로마토그래피(气相色谱法, GC), 기체 크로마토그래피 질량분석법(气相色谱-质谱联用方法, GC-MS)과 고성능 액체 크로마토그래피(高效液相色谱, HPLC) 등 방법이 있는 것으로 알려졌다.[그림2-24 참고]

<그림2-23 : '10~15년 기준 VOCs 관련 표준 발표 동향> <그림2-24 : 중국 VOCs 샘플링 및 분석방법 소개>



<자료 : 강서혜화기유한공사 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ ‘14.5’ 기간 VOCs 관리체계 구축, 종합관리 심화, 총량통제 시행, 관리능력 강화 전망

<표2-17 : ‘14.5’ 기간 VOCs 관리 4대 중점 추진전망>

| no. | 주요내용 | 세부내용 |
|-----|--------------|---|
| ① | VOCs 관리체계 구축 | · 중국 VOCs 관리체계는 아직 보완·개선되어야 할 부분이 있는 것으로 파악됨. 이는 현행법률·법규의 일부 조항 부족, 각 지방 규제 차이, VOCs 오염물질 종류 표준 상이 등을 포함함. 이에 따라 ‘14.5’ 기간에는 통일된 VOCs 관리체계 구축이 추진될 것으로 전망됨 |
| ② | VOCs 종합관리 심화 | · 인위적인 VOCs 배출원은 크게 공업·교통·생활오염원으로 구분할 수 있는데, 그중 공업오염원(유류제품 저장·운송·판매) 배출량이 전체의 약 55%에 달할 정도로 비중이 큰 것으로 알려짐 · 석유화학공업, 포장인쇄 등 중점산업과 자동차, 유류제품 저장·운송·판매 등 분야 배출감소를 더욱 심화시키고 VOCs 배출 원천관리 등 작업이 추진될 것으로 전망됨 |
| ③ | VOCs 총량통제 시행 | · VOCs 총량통제 시행을 위해 제도체계를 개선하고 배출허용제도 개선 및 구축을 가속화할 것으로 전망되며, 석유화학 등 중점산업 및 기업 종합관리를 통해 VOCs 배출감소 메커니즘을 개선할 것으로 전망됨 |
| ④ | VOCs 관리능력 강화 | · 현재 중국 VOCs 관리 분야에서 배출 관리·감독 능력 향상이 가장 중요한 부분으로 파악되고 있음. VOCs 실시간 모니터링 설비, 빅데이터 플랫폼, VOCs 관리·감독 전문인력 인재양성 등이 추진될 것으로 전망됨 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 강서혜화기유한공사(2022.10.23.기재), http://www.hhceramicball.com/hhceramicball_Affiche_10832031.html, 2022.10.26. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2022.10.23.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20170829/846448-1.shtml>, 2022.10.26. 접속
 출처 : 생태환경부(2022.2.18.기재), https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202202/t20220218_969391.shtml, 2022.3.14. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2022.2.24.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220224/1206111.shtml>, 2022.3.14. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.1.29.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20210129/1133302.shtml>, 2021.2.2. 접속
 (Vol.136 11월 1주차)

2-7. 중국 대기 VOCs 산업 발전 동향

○ VOCs : 중국 VOCs 배출 및 제어 산업 발전 과정에서 직면한 주요 문제 및 향후 발전 전망 (2022.10.18., 청정공기정책파트너십)

▶ ‘14.5’ 기간 PM2.5 및 오존(O3) 공동제어, VOCs 및 NOx 배출 공동감소 강화 전망

(‘13.5’) ‘13.5’(2016~2020년) 기간 중국 정부는 PM_{2.5} 오염 관리에서 유효한 성과를 거두었지만, 여전히 중국 도시의 37.1%는 PM_{2.5} 농도가 표준을 초과하고 있는 것으로 파악된다. 특히 중오염(重汚染, AQI 201~300) 이상 규모의 오염은 PM_{2.5} 오염으로 인해 발생하며, 중국 PM_{2.5} 농도는 WHO(세계보건기구) 최신 기준치와 유럽·미국 등 국가 간에 상당한 차이가 있는 것으로 파악된다. 또한 오존(O3) 농도가 표준을 초과하는 도시 수량이 증가하고 있고 중국 오존 농도는 유럽·미국 등 기타 선진국의 현재 수준보다 높으며 세계적으로도 오존 농도가 높은 지역에 속하는 것으로 알려져 있다.[그림2-25 참고]

(‘14.5’) 따라서 ‘14.5’(2021~2025년) 기간 중국 대기오염방지 작업은 PM_{2.5} 및 오존(O3) 공동제어와 VOCs(휘발성유기화합물) 및 NOx(질소산화물) 배출 공동감소에 중점을 두어 추진될 것으로 파악되며, 특히 오존오염방지 작업에는 VOCs 제어가 관건이 될 것으로 전망된다.[그림2-26 참고]

<그림2-25 : 중국 PM_{2.5} 농도 표준 초과 도시>

<그림2-26 : ‘14.5’ 기간 중국 대기오염방지 공동제어 강화 전망>



<자료 : 청정공기정책파트너십 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(주요문제) VOCs는 근원이 광범위하고 종류가 다양하며, 종류에 따라 오존 생성 잠재력이 크게 다른 것으로 알려져 있다. VOCs 세부 종류는 300종 이상에 달하며 종류에 따라 영향이 크게는 3배에 달하는 것으로 파악된다. 현재 중국 VOCs 제어 분야에서 해결되어야 하는 4대 핵심 문제는 다음과 같다.[표2-18 참고]

<표2-18 : 중국 VOCs 제어 분야에서 해결되어야 하는 4대 핵심 문제>

| 구분 | 주요내용 |
|---------------|---|
| ① 배출특징 불분명 | ·VOCs 배출의 공간분포, 시간변화, 종류별 특징 등을 명확히 해야 함 |
| ② 제어경로 불명확 | ·VOCs 배출지역 차이, 산업 분포 등 특성에 대응하기 위해 세분화된 제어와 전체 과정 제어 방법을 모색해야 함 |
| ③ 관리제도 비교적 약함 | ·과학적이고 효과적인 VOCs 총량 통제 시스템 구축이 필요함 |
| ④ 정책수단 부족 | ·VOCs 배출 특성, 종합 관리, 제어 요구사항 등에 부합하는 정책·표준 체계 개선이 필요함 |

<자료 : 북경일보 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ VOCs 및 NOx 배출감소, 과학 연구 강화, VOCs 배출 목록 수립 등 6대 발전 로드맵

<표2-19 : 중국 VOCs 제어 산업 6대 발전 로드맵>

| 구분 | 주요내용 |
|---|---|
| 1. VOCs 및 질소산화물(NOx) 배출감소의 단·장기적 성과는 PM2.5 및 오존(O3) 협동제어에 중요 | |
| VOCs 및 NOx 배출감소 | <ul style="list-style-type: none"> · 전반적으로 NOx(질소산화물) 배출감소는 PM_{2.5} 및 오존(O₃) 농도를 감소시킬 수 있으며, PM_{2.5} 오염통제에서 NOx와 VOCs 감소는 매우 중요한 부분으로 파악됨 · 최근 몇 년간 북부 지역 도시 오염관리 및 통제조치 효과를 예로 들면 VOCs 배출 감소는 날씨 우수일자 비율 증가에 큰 영향을 미치는 것으로 조사됨 · 오존오염 관리는 주로 VOCs 및 NOx 배출 총량을 감소시키는 데에 중점을 두어야 하며 각 도시의 지리적 위치, 기상 조건 등 현지 조건에 따라 조치를 취해야 할 것으로 파악됨 |
| 2. VOCs 정밀화된 근원 분석, 제어 종류 및 산업 우선적으로 식별 | |
| 오존 형성 포텐셜(OFP) 기반 과학 연구 강화 | <ul style="list-style-type: none"> · VOCs 배출은 넓은 지역간 전송되는 특성을 지니고 있어 이동되는 과정에서 화학 반응이 일어나기 쉽기 때문에 근원과 유형을 정의하기 어려운 부분이 있음. 따라서 VOCs 주요 화학 성분을 식별하고 OFP(오존 형성 포텐셜, Ozone Formation Potential) 분석을 기반으로 하는 과학적 연구를 강화해야 함 |
| 3. 도시 오염물질 배출 단계 및 현지 VOCs 배출 목록 수립 | |
| VOCs 배출 목록 수립 | <ul style="list-style-type: none"> · 대부분의 도시 VOCs 배출 목록은 표준화가 부족하여 적합한 의사결정에 어려움이 있음. 주요 도시는 세분화된 관리를 통해 오염물질 배출 및 지역간 특성에 기반한 VOCs 배출 목록을 수립해야 함 |
| 4. 전국 자연 근원 VOCs 배출 목록 수립 | |
| 실시간 고해상도 자연 근원 VOCs 배출원 분석 | <ul style="list-style-type: none"> · 오존 농도는 자연 근원의 영향을 많이 받으며 자연 VOCs 배출은 식생, 기상 등 자연적 요인에 영향을 받음. 이로 인해 일부 도시 오염과정은 과학적으로 설명되기 힘든 부분이 있음. 따라서 전국 실시간 고해상도 자연 근원 VOCs 배출원 분석·연구 강화가 필요함 |
| 5. VOCs 관리·감독, 비상 제어 대책, 오존 개선 효과 평가능력 제고 | |
| 오존 오염 비상 관리, 통제 범위 등 관리능력 제고 | <ul style="list-style-type: none"> · VOCs 함유 원료 및 제품 구조 최적화, 무조직배출(无组织排放, 배기통(排气筒)을 거치지 않은 대기오염물질의 불규칙적인 배출) 개선 등을 통해 PM_{2.5} 및 오존 오염을 효과적으로 개선할 수 있음. 이에 따라 오존 오염 비상 관리, 통제 범위 등 관리능력 제고가 필요함 |
| 6. VOCs 구분, 등급 분류, 정밀 제어 규범화 기술 구축 | |
| 정책 표준 체계 개선, 지역별 관리 및 제어 조치 수립 | <ul style="list-style-type: none"> · VOCs 배출 특성, 종합 관리 및 통제 요구 사항에 부합하는 정책 표준 체계 개선, 지역별 VOCs 관리 및 제어 조치 수립 등 |

<자료 : 북경일보 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 청정공기정책파트너십(2022.10.18.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1747009677577968454&wfr=spider&for=pc>, 2022.11.7. 접속 (Vol.137 11월 2주차)

2-8. 중국 중앙·지방 인쇄산업 VOCs 배출표준 정리

○ VOCs : 2022년 중국 중앙·지방 인쇄산업 VOCs 배출표준 비교 및 분석 (2022.6.8., 북극성환경보호망)

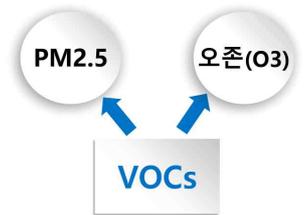
▶ 1996년 <대기오염물질 종합배출표준> 발표 이후 2019년 <인쇄공업 대기오염물질 배출표준> 발표 (VOCs) 인쇄산업은 VOCs(挥发性有机物, 휘발성유기화합물)* 배출량이 많은 중점산업 중 하나로, 생산과정에서 사용되는 잉크, 접착제, 도료(페인트), 세정제 등은 모두 VOCs 질량 비중이 10% 이상에 달하는 재료들로 알려져 있다. 특히 VOCs는 오존 및 PM2.5를 형성하는 주요 전구물질(presursor, 어떤 물질에 선행하는 물질)로 VOCs 관리는 ‘14.5’(2021~2025년) 기간 중국 대기오염관리 분야의 중점 추진분야가 될 것으로 전망된다.[표2-20 참고]

<표2-20 : VOCs, 오존 및 PM_{2.5} 형성의 주요 전구물질>

▶ VOCs는 오존·PM_{2.5}를 형성하는 주요 전구물질로 ‘14.5’ 기간 대기오염관리 중점 추진분야로 전망

(개념정의) VOCs는 오존과 PM_{2.5}의 주요 전구물로 대기 중의 질소산화물과 화학 반응하여 오존 등 2차 오염물질을 형성함. 아울러 일부 VOCs는 독성·악취 등의 성질을 보유하여 자연환경과 인체에 악영향을 미치기 때문에 VOCs 통제는 오존 농도를 낮추는 관건으로 파악됨

(오염물질) VOCs는 대기 중에 휘발돼 악취나 오존을 발생시키며 대표적으로 벤젠이나 포름알데히드, 톨루엔, 자일렌, 에틸렌, 스티렌, 아세트알데히드 등이 있음
(출처: 시사상식사전 발췌, 2022.8.15. 검색)



(국가표준) 1996년 4월 12일 중국 국가환경보호국(현 생태환경부)은 <대기오염물질 종합배출표준 (大气污染物综合排放标准)(GB16297-1996)>(구 국가표준)을 발표한 바 있으며, 2019년 12월 31일 생태환경부는 <인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)(印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿))>(신 국가표준)을 발표하였다. 2019년 신규 발표된 배출표준은 1996년 배출표준보다 더 넓은 범위의 오염물질과 더욱 세분화된 항목을 포함하고 있는 것으로 파악된다. 1996년(구) 및 2019년(신) 국가표준 비교는 다음과 같다.[표2-21 참고]

<표2-21 : 1996년 및 2019년 중국 대기오염물질 배출표준 비교(최고 배출허가 농도)(mg/m³)>

| 구분 | 벤젠 (苯) | BTEX ^a (苯系物) | NMHC ^b | TVOC ^c | 입자상물질 (颗粒物, PM) | 이소시아나염 (异氰酸酯, isocyanate) |
|--|--------|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| · 1996년 <대기오염물질 종합배출표준(大气污染物综合排放标准)(GB16297-1996)>(구 국가표준) | | | | | | |
| 신규 오염원 | 12 | 톨루엔(甲苯) 40 | 자일렌(二甲苯) 70 | 120 | - | - |
| 기존 오염원 | 17 | 톨루엔(甲苯) 60 | 자일렌(二甲苯) 90 | 150 | - | - |
| · 2019년 <인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)(印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿))>(신 국가표준) | | | | | | |
| 신축·기존 기업 (시행시기 미정) | 1 | | 15 | 60 | 100 | 30 |
| 중점지역 기업 | 1 | | 10 | 40 | 70 | 20 |

a BTEX : 벤젠(Benzene), 톨루엔(Toluene), 에틸벤젠(Ethylbenzene), 자일렌(크실렌)(Xylene)의 줄임말. BTEX는 유독성이 강한 유기용제들로 피부에 묻으면 지방질을 통과해 체내에 흡수됨(출처: 환경경제용어사전 발췌, 2022.8.15. 검색)

b NMHC(Nonmethane Hydrocarbon) : 비메탄탄화수소의 약칭으로 대기 중 총탄화수소에서 광화학적 활성이 낮은 메탄을 제외한 상대적으로 광화학 활성이 높은 탄화수소의 총칭(출처: 물백과사전 발췌, 2022.8.15. 검색)

c TVOC(Total Volatile Organic Compounds) : 여러 가지 종류의 휘발성 유기화합물 농도의 총합(출처: 삼림임업용어사전 발췌, 2022.8.8. 검색)

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 1996년부터 VOCs 관련 일부 대기오염물질 배출 제한, 2019년 최신본은 더 많은 항목 포함 (1996년 배출표준) 1996년 4월 12일 국가환경보호국(현 생태환경부)가 발표한 <대기오염물질 종합배출표준(大气污染物综合排放标准)(GB16297-1996)>(구 국가표준)은 신규오염원 VOCs 관련 대기오염물질을 벤젠(苯) 12mg/m³, 톨루엔(甲苯) 40mg/m³, 자일렌(二甲苯) 70mg/m³, NMHC (비메탄탄화수소, 非甲烷总烃) 120mg/m³로 제한하였으며, 기존오염원은 벤젠 17mg/m³, 톨루엔 60mg/m³, 자일렌 90mg/m³, NMHC 150mg/m³로 제한한 것으로 알려졌다.[그림2-27 참고]

<그림2-27 : 1996년 『대기오염물질 종합배출표준』 (GB16297-1996)>
(신규오염원 배출표준) (기존오염원 배출표준)

| GB 16297-1996 | | | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|
| 신규오염원 | | | | 기존오염원 | | | |
| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度 mg/m ³ | 最高允许排放速率, kg/h | | | 无组织排放监控浓度限值 | |
| | | | 排气筒高度 m | 二级 | 三级 | 监控点 | 浓度 mg/m ³ |
| 15 | 苯 | 12 | 15 20 30 40 | 0.50 0.90 2.9 5.6 | 0.80 1.3 4.4 7.8 | 周界外浓度 最高点 | 0.40 |
| 16 | 甲苯 | 40 | 15 20 30 | 3.1 5.2 18 30 | 4.7 7.9 27 46 | 周界外浓度 最高点 | 2.4 |
| 17 | 二甲苯 | 70 | 15 20 30 | 1.0 1.7 5.9 10 | 1.5 2.6 8.8 15 | 周界外浓度 最高点 | 1.2 |
| 33 | 非甲烷总烃 (除碳氢化合物外) | 120 | 15 20 | 10 17 53 100 | 16 27 83 150 | 周界外浓度 最高点 | 4.0 |

| GB 16297-1996 | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|
| 기존오염원 | | | | 신규오염원 | | | | |
| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度 mg/m ³ | 最高允许排放速率, kg/h | | | 无组织排放监控浓度限值 | | |
| | | | 排气筒高度 m | 一级 | 二级 | 三级 | 监控点 | 浓度 mg/m ³ |
| 15 | 苯 | 17 | 15 20 30 | 禁 排 | 0.60 1.0 3.3 6.0 | 0.90 1.5 5.2 9.0 | 周界外浓度 最高点 | 0.50 |
| 16 | 甲苯 | 60 | 15 20 30 | 禁 排 | 3.6 6.1 21 36 | 5.5 9.3 31 54 | 周界外浓度 最高点 | 3.0 |
| 17 | 二甲苯 | 90 | 15 20 30 | 禁 排 | 1.2 2.0 6.9 12 | 1.8 3.1 10 18 | 周界外浓度 最高点 | 1.5 |
| 33 | 非甲烷总烃 (使用碳氢化合物) | 150 | 15 20 | 6.3 10 35 61 | 12 20 73 120 | 18 30 100 170 | 周界外浓度 最高点 | 5.0 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019년 발표된 배출표준은 ‘의견수렴안’으로 신축·기존기업 배출표준 시행시기 미정 (2019년 배출표준) 2019년 12월 31일 생태환경부가 발표한 <인쇄공업 대기오염물질 배출표준 (의견수렴안)(印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿))>(신 국가표준)은 ‘의견수렴안’으로 신축·기존 기업의 배출표준 시행 시기는 명시되어 있지 않은 것으로 파악된다. 하지만 1996년 ‘구’ 배출표준에 비해 오염물질 항목이 더 많고 배출 제한치가 대폭 강화되어 신축·기존 기업 벤젠 제한치는 1mg/m³, BTEX는 15mg/m³, NMHC는 60mg/m³, TVOC는 100mg/m³, 입자상물질은 30mg/m³, 이소시아산염은 0.1mg/m³로 제한한 것으로 조사되었다. 2019년 발표된 배출표준의 신축·기존 기업 배출표준과 중점지역* 기업 배출표준은 다음과 같다.[그림2-28 참고]

* 중점지역(重点地区) : 대기오염이 심각하거나 생태환경이 취약한 지역으로 대기오염물질 배출에 대한 엄격한 제어가 필요한 지역(출처 : 2019년 『인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)』 번역정리, 2022.8.15. 검색)

<그림2-28 : 2019년 『인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)』 >
(신축·기존 기업 배출표준) (중점지역 기업 배출표준)

| 신규기준 기업 배출표준 表1 大气污染物排放限值 | | | | 중점지역 배출표준 表2 大气污染物特别排放限值 | | | |
|---------------------------|---------------------|-----|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-----|-------------------------------|
| 单位: mg/m ³ | | | | 单位: mg/m ³ | | | |
| 序号 | 污染物项目 | 限值 | 污染物排放监控位置 | 序号 | 污染物项目 | 限值 | 污染物排放监控位置 |
| 1 | 苯 | 1 | 벤젠 1mg/m ³ | 1 | 苯 | 1 | 벤젠 1mg/m ³ |
| 2 | 苯系物 | 15 | BTEX 15mg/m ³ | 2 | 苯系物 | 10 | BTEX 10mg/m ³ |
| 3 | NMHC | 60 | NMHC 60mg/m ³ | 3 | NMHC | 40 | NMHC 40mg/m ³ |
| 4 | TVOC ^{a,b} | 100 | TVOC 100mg/m ³ | 4 | TVOC ^{a,b} | 70 | TVOC 70mg/m ³ |
| 5 | 颗粒物 ^c | 30 | 입자상물질(PM) 30mg/m ³ | 5 | 颗粒物 ^c | 20 | 입자상물질(PM) 20mg/m ³ |
| 6 | 异氰酸酯 ^{d,e} | 0.1 | 이소시아산염 0.1mg/m ³ | 6 | 异氰酸酯 ^{d,e} | 0.1 | 이소시아산염 0.1mg/m ³ |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ VOCs 지방 배출표준은 국가표준을 기반으로 하되, 지역조건에 따라 국가표준보다 엄격히 적용 (지방표준) 중국 지방정부는 지역별 조건에 따라 국가표준보다 더욱 엄격한 배출표준을 적용하고 있는 추세로 파악된다. 북경시의 경우 2015년 7월 1일부터 <북경시 인쇄업 VOCs 배출표준(北京市印刷业挥发性有机物排放标准)>을 시행하고 있으며, 2022년 6월 7일 <북경시 인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)(北京市印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿))>을 공개하였다. 동 '의견수렴안'이 시행되면 2015년판을 대체하게 될 것으로 전망된다. 2010~2022년 중국 지역별 인쇄산업 VOCs 관련 20개 정책은 다음과 같다.[표2-22 참고]

<표2-22 : 2010~2022년 중국 20개 지역 인쇄산업 VOCs 배출표준 정책 발표 추세(최신순 배열, 일부지역 중복 포함)>

□ 新배출표준 이후 ■ 新배출표준 □ 新배출표준 이전

| 지역 | 배출표준 정책명칭 | 시행/발표/공개 시기 |
|------------|--|----------------|
| ① 북경시(北京市) | <북경시 인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)> (北京市印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿)) | 2022.6.7. 공개 |
| ② 광둥성(广东省) | <광둥성 고정오염원 VOCs 종합배출표준(심사안)> (广东省固定污染源挥发性有机物综合排放标准(送审稿)) | 2021.7.26. 공개 |
| ③ 강소성(江苏省) | <강소성 인쇄산업 VOCs 배출표준> (江苏省印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿)) | 2021.7.6. 공개 |
| ④ 호북성(湖北省) | <호북성 인쇄산업 VOCs 배출표준> (湖北省印刷行业挥发性有机物排放标准) | 2021.1.1. 시행 |
| ⑤ 천진시(天津市) | <천진시 공업기업 VOCs 배출통제표준> (天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准) | 2020.11.1. 시행 |
| ⑥ 하남성(河南省) | <하남성 인쇄공업 VOCs 배출표준> (河南省印刷工业挥发性有机物排放标准) | 2020.6.1. 시행 |
| ⑦ 생태환경부 | <인쇄공업 대기오염물질 배출표준(의견수렴안)> (印刷工业大气污染物排放标准(征求意见稿)) | 2019.12.31. 공개 |
| ⑧ 요녕성(辽宁省) | <요녕성 인쇄업 VOCs 배출표준> (辽宁省印刷业挥发性有机物排放标准) | 2019.12.1. 시행 |
| ⑨ 강서성(江西省) | <강서성 VOCs 배출표준 제1부분 : 인쇄업> (江西省挥发性有机物排放标准第1部分 : 印刷业) | 2019.12.1. 시행 |
| ⑩ 복건성(福建省) | <복건성 인쇄산업 VOCs 배출표준> (福建省印刷行业挥发性有机物排放标准) | 2018.9.1. 시행 |
| ⑪ 산둥성(山东省) | <산둥성 VOCs 배출표준 제4부분 : 인쇄업> (山东省挥发性有机物排放标准第4部分 : 印刷业) | 2018.6.7. 시행 |
| ⑫ 길림성(吉林省) | <길림성 인쇄업 VOCs 배출표준> (吉林省印刷业挥发性有机化合物排放标准) | 2018.4.1. 시행 |
| ⑬ 호남성(湖南省) | <호남성 인쇄업 VOCs 배출표준> (湖南省印刷业挥发性有机物排放标准) | 2018.1.1. 시행 |
| ⑭ 사천성(四川省) | <사천성 고정오염원 대기 VOCs 배출표준> (四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准) | 2017.8.1. 시행 |
| ⑮ 중경시(重庆市) | <중경 포장인쇄업 대기오염물질 배출표준> (重庆包装印刷业大气污染物排放标准) | 2017.6.4. 시행 |
| ⑯ 섬서성(陕西省) | <섬서성 VOCs 배출통제표준> (陕西省挥发性有机物排放控制标准) | 2017.2.10. 시행 |
| ⑰ 하북성(河北省) | <하북성 인쇄업 VOCs 배출표준(의견수렴안)> (河北省印刷业挥发性有机物排放标准(征求意见稿)) | 2017.8.8. 발표 |
| ⑱ 북경시(北京市) | <북경시 인쇄업 VOCs 배출표준> (北京市印刷业挥发性有机物排放标准) | 2015.7.1. 시행 |
| ⑲ 상해시(上海市) | <상해시 인쇄업 대기오염 배출표준> (上海市印刷业大气污染排放标准) | 2015.3.1. 시행 |
| ⑳ 광둥성(广东省) | <2010년 광둥성 인쇄산업 VOCs 배출표준(발표안)> (2010年广东省印刷行业挥发性有机化合物排放标准(发布稿)) | 2010.11.1. 시행 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019년 신(新) 생태환경부 국가표준 및 지역별 20개 VOCs 대기오염물질 배출표준 비교

<표2-23 : 2019년 생태환경부 新국가표준 및 지역별 배출표준 비교(mg/m³)(최신순 배열, 일부지역 중복 포함)>

□ 新배출표준 이후 ■ 新배출표준 □ 新배출표준 이전

| 지역/표준 | 벤젠 (苯) | BTEX (苯系物) | NMHC (비메탄탄화수소) | TVOC (총휘발성유기물질) | 입자상물질 (颗粒物, PM) | 이소시아누르염 (异氰酸酯) |
|-----------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|
| ① 북경시(北京市) '의견수렴안' | 0.5 | 10 | 30 | - | 10 | - |
| ② 광둥성(广东省) | 2 | 40 | 80 | 100 | - | - |
| ③ 강소성(江苏省) | 0.5 | 15 | 40 | 60 | 10 | 0.1 |
| ④ 호북성(湖北省) | 1 | 톨루엔·자일렌 합계 15 | 50 | - | - | - |
| ⑤ 천진시(天津市) | 1 | 톨루엔·자일렌 합계 15 | 30 | TRVOC 50 | - | - |
| ⑥ 하남성(河南省) | 0.5 | 톨루엔·자일렌 합계 8 | 40 | - | - | - |
| ⑦ 新배출표준 | 신규 기준 기업 | 15 | 60 | 100 | 30 | 0.1 |
| | 중점지역 | 10 | 40 | 70 | 20 | 0.1 |
| ⑧ 요녕성(辽宁省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | 80 | - | - |
| ⑨ 강서성(江西省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | 100 | - | - |
| ⑩ 복건성(福建省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | - | - | - |
| ⑪ 산둥성(山东省) | 0.5 | 톨루엔 3 자일렌 10 | - | VOCs 50 | - | - |
| ⑫ 길림성(吉林省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | - | VOCs 60 | - | - |
| ⑬ 호남성(湖南省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | 100 | - | - |
| ⑭ 사천성(四川省) 2단계 ^b | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | - | VOCs 60 | - | - |
| ⑮ 중경시(重庆市) 2단계 | 1 | 톨루엔·자일렌 합계 15 | 60 | 80 | 50 | - |
| ⑯ 섬서성(陕西省) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | - | - | - |
| ⑰ 하북성(河北省) | 1 | 톨루엔·자일렌 합계 15 | 40/50 | - | - | - |
| ⑱ 북경시(北京市) 2단계 | 0.5 | 톨루엔·자일렌 합계 10 | 30 | - | - | - |
| ⑲ 상해시(上海市) | 1 | 톨루엔 3 자일렌 12 | 50 | - | 20 | - |
| ⑳ 광둥성(广东省) | 1 | 톨루엔·자일렌 합계 1단계 30 2단계 15 | - | 총VOCs 1단계 120 2단계 80 | - | - |

^a TRVOC(Total Reactive Volatile Organic Compounds) : 총반응성휘발성유기화합물(출처 : 『천진시 공업기업 VOCs 배출통제표준』 번역정리, 2022.8.16. 검색)

^b 1단계·2단계 : 예를 들어 북경시 2015년 정책(88번)의 경우 1단계는 정책 시행 시점부터 2016년 12월 31일까지 시행, 2단계는 2017년 1월 1일부터 시행한다고 명시되어 있음(출처 : 2015년 『북경시 인쇄업 VOCs 배출표준』 번역정리, 2022.8.16. 검색)

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.6.8.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220608/1231238.shtml>, 2022.8.15. 접속
출처 : 1996년 『대기오염물질 종합배출표준』(1996.4.12.기재), <https://max.book118.com/html/2018/0724/7150146024001141.shtml>, 2022.8.15. 접속
출처 : 2019년 『인쇄공업 대기오염물질 배출표준』(2019.12.31.기재), https://www.mee.gov.cn/xgk/2019/xgk/05/202001/t20200113_758943.html, 2022.8.15. 접속
(Vol.129 8월 3주차)

2-9. 2022년 생태환경부 추·동절기 대기오염방지작업

○ 대기오염 : 생태환경부 2022년 추·동절기 대기오염방지작업 중점 추진 동향 (2022.10.28., 신경보)

▶ 2022년 청결난방 운영 보조금 53.5억 위안(한화 약 1조 원), 난방 수요 충족 위한 정책지원 강화 (자금지원) 최근 들어 중국 북부지역은 난방철에 접어들고 있는 가운데, 2022년 10월 27일 생태환경부 10월 정례브리핑에서 류우빈(刘友宾) 대변인은 2022년 청결난방 운영 보조금은 53.5억 위안(한화 약 1조 원)에 달하며, 주로 농촌 저소득층과 어려움에 처한 주민들에게 집중적으로 지원할 것이라고 밝혔다.[그림2-29 참고]

(난방수요) 류(刘) 대변인은 또한 북부지역 청결난방 개조과정에서 아직 개조가 완료되지 않았을 경우 기존 난방방식을 그대로 사용하고, 올해 새로 개조한 시설이 아직 안전하고 안정적인 환기 조건을 갖추지 못하였거나 아직 1년의 실제 운행 검사를 거치지 않았을 경우, 주민들이 겨울을 따뜻하게 보낼 수 있도록 청정석탄 등 난방방법을 사용할 것이라고 하여 난방 수요 충족에 대한 정책지원을 확대할 것이라고 밝혔다.[그림2-30 참고]

<그림2-29 : 20년 청결난방 운영 보조금 및 집중지원 대상>



<그림2-30 : 북부지역 겨울철 난방 수요 충족 위한 정책지원>



* 환율 적용 : 2022.11.17, 네이버 환율 기준 1위안=한화 188.06원

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(배출감소) 동 정례브리핑에서 생태환경부는 <중국 기후변화대응 정책 및 행동 2020년 보고서 (中国应对气候变化的政策与行动2022年度报告)>를 발표하고 ‘푸른하늘보위전 3년 행동계획(打赢蓝天保卫战三年行动计划)’을 시행한 지난 3년간 전국 이산화황(SO₂), 질소산화물(NO_x), 1차 PM_{2.5} 배출량은 각각 367만t, 210만t, 125만t 감소하였다고 밝혔다. 또한 지난 3년간 누적 이산화탄소 배출 감소량은 5.1억t에 달했으며, 2021년 말 기준 경진기(京津冀, 징진지) 및 주변지역, 분위 평원(汾渭平原) 등 지역 약 2,700만 가구의 산탄(散煤, 미가공 저급 민용 석탄) 처리를 완료하고 산탄 소비량은 6,000만t 이상 감소한 것으로 알려졌다.[그림2-31, 그림2-32 참고]

<그림2-31 : ‘푸른하늘보위전’ 시행한 지난 3년간 주요 성과>



<그림2-32 : 지난 3년간 이산화탄소 배출 감소량 및 산탄 처리량>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 대기질 지속적으로 개선되고 있지만 장기적인 과정으로 단번에 달성하기는 힘든 것으로 파악

(지역조건) 중국 경진기(京津冀, 징진지, 북경시·천진시·하북성) 및 주변지역 대기오염 기상조건은 비교적 불리한 것으로 알려져 있다. 불과 얼마 전까지만 해도 북경시 등 지역에서 대기오염 과정이 발생하였으며, 이와 관련하여 생태환경부 류우빈(刘友宾) 대변인은 최근 몇 년간 중국 대기질이 지속적으로 개선되었지만, 중국 대기질 개선은 장기적인 과정으로 단번에 달성하기 힘들며, 일부 중점지역 대기오염물질 배출총량은 여전히 높은 편이라고 밝혔다.[그림2-33 참고]

(기상조건) 특히 10월은 가을과 겨울의 전환기이며 기온과 습도는 낮과 밤에 따라 변화가 심하고 경진기 및 주변지역은 저압, 고습도 등 불리한 기상 조건의 영향을 많이 받는 것으로 파악된다. 따라서 오염과정이 발생하기 쉬우며, 최근 북경시 오염과정은 모두 불리한 기상 조건의 영향을 받은 것으로 알려졌다.[그림2-34 참고]

<그림23 : 경진기 및 주변지역 불리한 기상조건으로 오염 발생> <그림234 : 저압, 고습도 등 기상조건으로 인한 오염발생>



<자료 : 신경보 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 추·동절기 대기오염방지 주요 작업, 중오염 날씨 대응 등 대기오염방지작업 강화 전망

(주요대책) 2022년 10월 생태환경부 정례브리핑에서 류우빈(刘友宾) 대변인은 2022년 추·동절기 대기오염방지 주요 작업과 관련하여 ① 대기오염관리 핵심과제 지속적으로 추진 ② 지역 공동 예방·제어 강화 및 중오염 날씨 효과적으로 대응 ③ 대기오염방지 및 제어 감독·지원 강화 등 3가지 중점작업을 언급하였다. 세부내용은 다음과 같다.[표2-24 참고]

<표2-24 : 2022년 추·동절기 대기오염방지 주요작업>

| no. | 구분 | 세부내용 |
|-----|----------------------------------|---|
| ① | 대기오염관리 핵심과제 지속적으로 추진 | · (공업분야) 고품질 철강 초저배출 개조 촉진, VOCs(휘발성 유기화합물) 처리 강화, 공업킬른(工业炉窑, kiln, 도자기, 시멘트 공장 등에서 원료를 소성하는 데 사용하는 가마) 및 석탄 보일러 종합 정비 강화 · (청결난방) 북부 지역 청결난방 지속적으로 추진, 산탄(散煤, 미가공 저급 민용 석탄) 처리, 이동오염원 오염방지 및 제어, 짚(秸秆, 농작물) 연소 금지 등 작업 시행 |
| ② | 지역 공동 예방·제어 강화 및 중오염 날씨 효과적으로 대응 | · (대응강화) 중오염(重污染, AQI 300초과) 날씨 과정이 예측되면, 각지에서 비상계획 실행하도록 지도, 기업 성과 등급 및 분류 관리 심화, 오염 배출 및 기타 행위 엄격하게 조사·처리 등 |
| ③ | 대기오염방지 및 제어 감독·지원 강화 | · (감독·지원) 온·오프라인을 결합한 방식으로 감독과 지원 실시, 과학 기술 지원 강화 통해 다양한 조치 시행 촉진 |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 신경보(2022.10.28.기재), <https://www.cement.com/news/content/26920985377555001.html>, 2022.11.15. 접속
출처 : 생태환경부(2022.10.27.기재), https://www.mee.gov.cn/ywdt/zbft/202210/t20221027_998163.shtml, 2022.11.15. 접속
(Vol.138 11월 3주차)

2-10. 생태환경부 2021년 1~12월 중국 대기질 개선추세 발표

○ 대기환경 : 생태환경부 2021년 1~12월 중국 339개 도시 대기질 개선 동향 발표 (2022.1.31., 생태환경부)

- ▶ 2019~2021년 중국 지급(地级) 이상 규모 도시 날씨 우수일자비율 지속적으로 증가 추세
- ▶ PM_{2.5}, PM₁₀, 오존(O₃), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO) 농도 모두 감소

(대기환경) 중국 생태환경부는 2021년 1~12월 중국 전역 대기질 개선 동향을 발표하였다. 1~12월 중국 전역 339개 지급(地级) 이상 규모 도시 평균 날씨 우수일자 비율은 87.5%로 전년동기대비 0.5% 증가하였으며, PM_{2.5}, PM₁₀, 오존(O₃), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO) 농도 등 대기오염물질은 모두 감소한 것으로 집계되었다.[표2-25 참고]

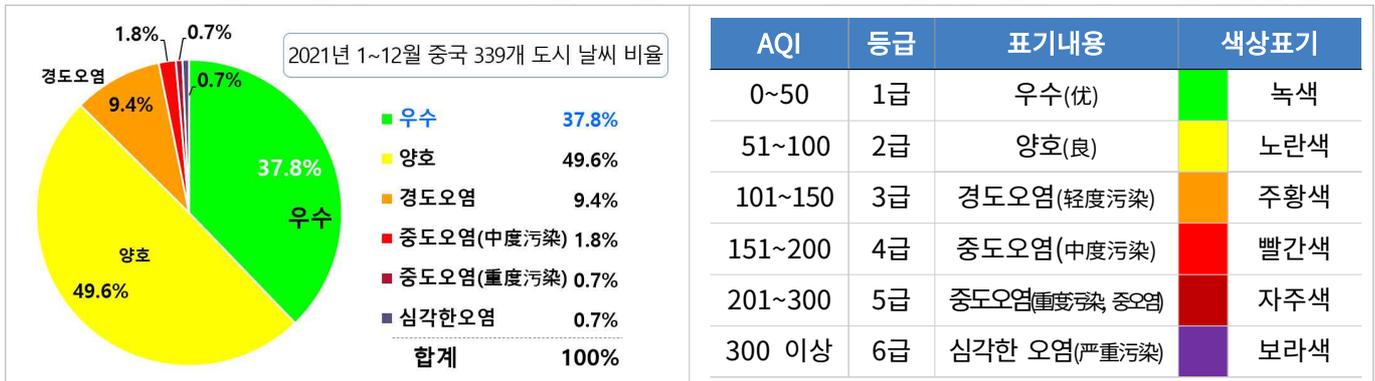
<표2-25 : 2019~2021년 1~12월 중국 지급(地级) 이상 규모 도시 대기질>

| 구분 | 2019년 (1~12월 337개 도시) | 2020년 (1~12월 337개 도시) | 2021년 (1~12월 339개 도시) | 증감추세 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 도시 평균 날씨우수일자 | 82.0% | 87.0% | 87.5% | 증가추세(↑) |
| PM _{2.5} 농도 | 36μg/m ³ | 33μg/m ³ | 30μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| PM ₁₀ 농도 | 63μg/m ³ | 56μg/m ³ | 54μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| O ₃ (오존) 농도 | 148μg/m ³ | 138μg/m ³ | 137μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| SO ₂ (이산화황) 농도 | 11μg/m ³ | 10μg/m ³ | 9μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| NO ₂ (이산화질소) 농도 | 27μg/m ³ | 24μg/m ³ | 23μg/m ³ | 감소추세(↓) |
| CO(일산화탄소) 농도 | 1.4mg/m ³ | 1.3mg/m ³ | 1.1mg/m ³ | 감소추세(↓) |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(날씨우수일자비율) 지난 2021년 3월 국무원이 발표한 <'14.5' 계획 및 2035년 장기목표> 제3장 제2절에 의하면 지급(地级) 이상 규모 도시 날씨 우수일자비율 개선 목표는 2020년 87%에서 2025년 87.5%로 명시한 바 있다. 생태환경부가 발표한 2021년 전국 339개 지급 이상 도시 평균 날씨 우수일자 비율은 87.5%에 달해 2025년 목표달성을 위해 향후 몇 년간 날씨 우수일자 비율을 유지해야 할 것으로 파악된다.[그래프2-13, 표2-26 참고]

<그래프2-13 : '21년 1~12월 중국 339개 도시 날씨 비율> <표2-26 : 중국 『환경공기질량지수』 대기질 등급별 분류>



<자료 : 생태환경부 및 '환경공기질량지수(AQI) 기술규정(环境空气质量指数(AQI)技术规范) HJ633-2012' 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 168개 중점도시 대기질 하위 20개 지역 하북·하남성 등 집중 분포, 상위지역은 남부에 집중 (지역동향) 생태환경부가 매년 발표하는 중국 168개 중점도시 대기질 상·하위 20개 도시 변화 동향을 보면 전반적으로 중국 수도 북경시 인근지역인 하북성(河北省), 산둥성(山东省), 산시성(山西省), 섬서성(陕西省), 하남성(河南省) 등 지역에 대기질 하위권 도시들이 집중되어 있으며, 대략적으로 상해시 밑에 위치한 도시들은 대기질 상위권에 속함을 파악할 수 있다. 하북성에 위치한 장가구시(张家口, 장자커우)는 유일하게 중국 화북지역에서 대기질 상위권 지역으로 이번 2022년 북경 동계올림픽 설상종목이 개최되는 지역이기도 하다.[그림2-35, 표2-27 참고]

* 장가구시 대기질 : 장가구시(장자커우)는 산·호수·저수지·초원 등 자연적 조건이 우수하고 지리적으로도 센 바람이 부는 지역으로 화북지역에 위치한 도시임에도 불구하고 상위권 대기질을 보유하고 있음(출처: 바이두각종자료 요약정리, 2022.2.14. 검색)

<그림2-35 : 2019~2021년 중국 168개 도시 대기질 상·하위 20개 도시 변화 동향>



※ 2019~2021년 중국 168개 도시 상·하위 20개 도시 대기질은 일부도시를 제외하고 큰 변화가 없는 것으로 파악됨
<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표2-27 : 2019~2021년 1~12월 중국 전역 168개 중점도시 중 대기질 상·하위 20개 도시 순위>

| 순 위 | 2019년 1~12월 | | 2020년 1~12월 | | 2021년 1~12월 | |
|-----|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | 상위 20개 | 하위 20개 | 상위 20개 | 하위 20개 | 상위 20개 | 하위 20개 |
| 1 | 납살(拉萨, 라싸) | 안양(安阳, 안양) | 해구(海口, 하이커우) | 안양(安阳, 안양) | 해구(海口, 하이커우) | 임분(临汾, 린펀) |
| 2 | 해구(海口, 하이커우) | 형태(邢台, 싱타이) | 납살(拉萨, 라싸) | 석가장(石家庄, 스자좡) | 납살(拉萨, 라싸) | 태원(太原, 타이위안) |
| 3 | 주산(舟山, 저우산) | 석가장(石家庄, 스자좡) | 주산(舟山, 저우산) | 태원(太原, 타이위안) | 황산(黄山, 황산) | 학벽(鹤壁, 허비) |
| 4 | 하문(厦门, 샤먼) | 감단(邯郸, 한단) | 하문(厦门, 샤먼) | 당산(唐山, 탕산) | 주산(舟山, 저우산) | 안양(安阳, 안양) |
| 5 | 황산(黄山, 황산) | 임분(临汾, 린펀) | 황산(黄山, 황산) | 감단(邯郸, 한단) | 복주(福州, 푸저우) | 신향(新乡, 신상) |
| 6 | 복주(福州, 푸저우) | 당산(唐山, 탕산) | 심천(深圳, 선전) | 임분(临汾, 린펀) | 하문(厦门, 샤먼) | 치박(淄博, 쑤보) |
| 7 | 여수(丽水, 리수이) | 태원(太原, 타이위안) | 여수(丽水, 리수이) | 치박(淄博, 쑤보) | 여수(丽水, 리수이) | 함양(咸阳, 셴양) |
| 8 | 귀양(贵阳, 구이양) | 치박(淄博, 쑤보) | 복주(福州, 푸저우) | 형태(邢台, 싱타이) | 심천(深圳, 선전) | 당산(唐山, 탕산) |
| 9 | 심천(深圳, 선전) | 초작(焦作, 자오궈) | 혜주(惠州, 후이저우) | 학벽(鹤壁, 허비) | 혜주(惠州, 후이저우) | 양천(阳泉, 양취안) |
| 10 | 태주(台州, 타이저우) | 진성(晋城, 진청) | 귀양(贵阳, 구이양) | 초작(焦作, 자오궈) | 주해(珠海, 주하이) | 위남(渭南, 웨이난) |
| 11 | 아안(雅安, 야안) | 보정(保定, 바오딩) | 주해(珠海, 주하이) | 제남(济南, 지난) | 귀양(贵阳, 구이양) | 운성(运城, 윈청) |
| 12 | 혜주(惠州, 후이저우) | 제남(济南, 지난) | 아안(雅安, 야안) | 조장(枣庄, 짜오좡) | 아안(雅安, 야안) | 요성(聊城, 랴오청) |
| 13 | 수녕(遂宁, 쑤이닝) | 요성(聊城, 랴오청) | 태주(台州, 타이저우) | 함양(咸阳, 셴양) | 태주(台州, 타이저우) | 석가장(石家庄, 스자좡) |
| 14 | 주해(珠海, 주하이) | 신향(新乡, 신상) | 중산(中山, 중산) | 운성(运城, 윈청) | 중산(中山, 중산) | 하택(菏泽, 허쩌) |
| 15 | 곤명(昆明, 쿤밍) | 학벽(鹤壁, 허비) | 조경(肇庆, 자오칭) | 위남(渭南, 웨이난) | 곤명(昆明, 쿤밍) | 감단(邯郸, 한단) |
| 16 | 장가구(张家口, 장자커우) | 임기(临沂, 린이) | 곤명(昆明, 쿤밍) | 신향(新乡, 신상) | 장가구(张家口, 장자커우) | 초작(焦作, 자오궈) |
| 17 | 남녕(南宁, 난닝) | 낙양(洛阳, 뤼양) | 남녕(南宁, 난닝) | 보정(保定, 바오딩) | 조경(肇庆, 자오칭) | 보정(保定, 바오딩) |
| 18 | 온주(温州, 윈저우) | 조장(枣庄, 짜오좡) | 수녕(遂宁, 쑤이닝) | 양천(阳泉, 양취안) | 함녕(咸宁, 셴닝) | 복양(濮阳, 푸양) |
| 19 | 내강(内江, 네이장) | 함양(咸阳, 셴양) | 장가구(张家口, 장자커우) | 빈주(滨州, 빈저우) | 수녕(遂宁, 쑤이닝) | 조장(枣庄, 짜오좡) |
| 20 | 광안(广安, 광안) | 정주(郑州, 정저우) | 동완(东莞, 둥관) | 진성(晋城, 진청) | 영파(宁波, 닝보) | 서안(西安, 시안) |

※ 도시 중문명칭은 한글발음 기반으로 표시, 괄호 내 중문 및 중문발음 표시

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 생태환경부(2022.1.31.기재), http://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202201/t20220131_968703.shtml, 2022.2.11. 접속
출처 : 생태환경부(2021.1.15.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202101/t20210115_817499.html, 2022.2.11. 접속
출처 : 생태환경부(2020.1.23.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202001/t20200123_760936.html, 2022.2.11. 접속
(Vol.113 2월 3주차)

2-11. 2022년 1~6월 중국 대기오염물질 지역별 개선동향

○ 환경품질 : 생태환경부 2022년 1~6월 중국 대기질 전국·지역별 개선동향 발표 (2022.7.22., 생태환경부)

▶ 2022년 1~6월 중국 339개 도시 평균 날씨 우수·양호일자 비율 증가, 대기오염물질 전반적으로 감소 추세 (우수일자) 중국 생태환경부는 2022년 1~6월 중국 전역 대기질 개선 동향을 발표하였다. 1~6월 중국 전역 339개 지급(地級) 이상 규모 도시 평균 날씨 우수일자 비율은 84.6%로 전년 동기 대비 0.3% 증가한 것으로 밝혀졌다.[표2-28 참고]

(오염물질) 동 기간 PM_{2.5} 평균농도는 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 전년 동기 대비 5.9% 감소, PM₁₀ 평균 농도는 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 8.3% 감소하였으며, O₃(오존) 평균농도는 144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 4.3% 증가한 것으로 발표되었다. 2021년 1~6월 및 2022년 1~6월 중국 전국 339개 도시 주요 오염물질 농도 변화는 다음과 같다.[표2-28 참고]

<표2-28 : 2022년 1~6월 중국 339개 도시 대기질 전년 동기 대비 변화>

| 구분 | 2021년 1~6월 | 2022년 1~6월 | 전년 동기 대비 변화 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|
| 평균 날씨 우수·양호일자 | 84.3% | 84.6% | 0.3% 증가(↑) |
| PM _{2.5} 평균농도 | 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5.9% 감소(↓) |
| PM ₁₀ 평균농도 | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 8.3% 감소(↓) |
| O ₃ (오존) 평균농도 | 138 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 4.3% 증가(↑) |
| SO ₂ (이산화황) 평균농도 | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 10.0% 감소(↓) |
| NO ₂ (이산화질소) 평균농도 | 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 12.5% 감소(↓) |
| CO(일산화탄소) 평균농도 | 1.2 mg/m^3 | 1.1 mg/m^3 | 8.3% 감소(↓) |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(날씨우수일자비율) 생태환경부가 지난 2012년 2월 29일 발표한 <환경공기질량지수(AQI) 기술규정(环境空气质量指数(AQI)技术规定)>(2016.1.1. 시행)에 의하면 중국 대기질 구분은 AQI 0~50을 1급(우수, 优), 51~100을 2급(양호, 良) 등으로 표기하고 있으며, 2022년 1~6월 중국 339개 도시 우수·양호 비중은 각각 35.4% 및 49.2%로 총 84.6%에 달한 것으로 집계되었다. 2022년 1~6월 338개 도시 대기질 비율과 등급별 분류는 다음과 같다.[그래프2-14, 표2-29 참고]

<그래프2-14 : 22년 1~6월 중국 339개 도시 날씨 등급별 비율> <표2-29 : 중국 『환경공기질량지수』 대기질 등급별 분류>



<자료 : 생태환경부 및 '환경공기질량지수(AQI) 기술규정(环境空气质量指数(AQI)技术规定) HJ633-2012' 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 1~6월 대기질 상위 20개 도시 남부 지역 분포, 하위 20개 지역은 동북부 지역 분포 (지역동향) 2022년 1~6월 중국 전역 168개 중점도시 대기질 상위 20개 지역은 주로 중국 남부지역에 위치한 도시들로 파악되며 그중 해남성(海南省) 해구시(海口市)가 1위를 차지한 것으로 조사되었다. 반면 하위 20개 지역은 주로 동북부 지역들로 섬서성(陝西省) 위남시(渭南市)가 하위 1위를 차지한 것으로 알려졌다. 특히 지난 수년간 대기질 상·하위권 지역 데이터 분석 결과, 매년 상·하위권 20개 도시는 전반적으로 비슷한 것으로 파악된다.[그림2-36, 표2-30 참고]

<그림2-36 : '22년 1~6월 중국 전역 168개 중점도시 중 대기질 상·하위 20개 도시 지도 표기>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

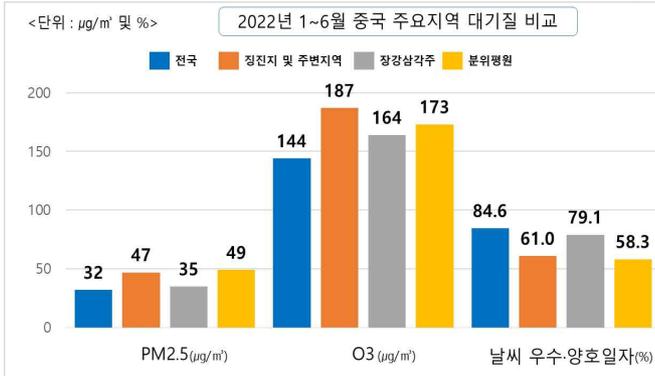
<표2-30 : '22년 1~6월 중국 전역 168개 중점도시 중 대기질 상·하위 20개 도시 순위>

| 상위 20개 도시 | | | 하위 20개 도시 | | |
|-----------|----------------|----------------|-----------|------------------|-------------|
| 순위 | 도시명 | 소속 성(省)명 | 순위 | 도시명 | 소속 성(省)명 |
| 1 | 해구(海口, 하이커우) | 해남(海南, 하이난) | 1 | 위남(渭南, 웨이난) | 섬서(陝西, 산시) |
| 2 | 납살(拉萨, 라싸) | 서장(西藏, 시장·티베트) | 2 | 함양(咸阳, 셴양) | 섬서(陝西, 산시) |
| 3 | 주산(舟山, 저우산) | 절강(浙江, 저장) | 3 | 서안(西安, 시안) | 섬서(陝西, 산시) |
| 4 | 혜주(惠州, 후이저우) | 광둥(广东, 광둥) | 4 | 학벽(鹤壁, 허비) | 하남(河南, 허난) |
| 5 | 심천(深圳, 선전) | 광둥(广东, 광둥) | 5 | 태원(太原, 타이위안) | 산서(山西, 산시) |
| 6 | 귀양(贵阳, 구이양) | 귀주(贵州, 구이저우) | 6 | 신향(新乡, 신샹) | 하남(河南, 허난) |
| 7 | 황산(黄山, 황산) | 안휘(安徽, 안후이) | 7 | 안양(安阳, 안양) | 하남(河南, 허난) |
| 8 | 여수(丽水, 리수이) | 절강(浙江, 저장) | 8 | 양천(阳泉, 양취안) | 산서(山西, 산시) |
| 9 | 주해(珠海, 주하이) | 광둥(广东, 광둥) | 9 | 초작(焦作, 자오쥬) | 하남(河南, 허난) |
| 10 | 하문(厦门, 샤먼) | 복건(福建, 푸젠) | 10 | 임분(临汾, 린핀) | 산서(山西, 산시) |
| 11 | 복주(福州, 푸저우) | 복건(福建, 푸젠) | 11 | 형태(邢台, 싱타이) | 하북(河北, 허베이) |
| 12 | 장가구(张家口, 장자커우) | 하북(河北, 허베이) | 12 | 하택(菏泽, 허쩌) | 산둥(山东, 산둥) |
| 13 | 중산(中山, 중산) | 광둥(广东, 광둥) | 13 | 석가장(石家庄, 스자좡) | 하북(河北, 허베이) |
| 14 | 곤명(昆明, 쿤밍) | 운남(雲南, 윈난) | 14 | 진중(晋中, 진중) | 산서(山西, 산시) |
| 15 | 태주(台州, 타이저우) | 절강(浙江, 저장) | 15 | 오로목제(乌鲁木齐, 우루무치) | 신강(新疆, 신장) |
| 16 | 조경(肇庆, 자오칭) | 광둥(广东, 광둥) | 16 | 개봉(开封, 카이펑) | 하남(河南, 허난) |
| 17 | 남녕(南宁, 난닝) | 광서(广西, 광시) | 17 | 감단(邯郸, 한단) | 하북(河北, 허베이) |
| 18 | 광주(广州, 광저우) | 광둥(广东, 광둥) | 18 | 낙양(洛阳, 뤼양) | 하남(河南, 허난) |
| 19 | 아안(雅安, 야안) | 사천(四川, 쓰촨) | 19 | 남양(南阳, 난양) | 하남(河南, 허난) |
| 20 | 불산(佛山, 포산) | 광둥(广东, 광둥) | 20 | 정주(郑州, 정저우) | 하남(河南, 허난) |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 1~6월 중국 전국 339개 지급 이상 규모 도시 및 징진지·장강삼각주·분위평원 대기질 비교 (주요지역) 2022년 1~6월 중국 전국 339개 도시 PM_{2.5} 농도는 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 오존(O₃) 농도는 144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 날씨 우수·양호일자 비율은 84.6%에 달했으며, 경진기(京津冀) 및 주변지역은 각각 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 187 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 61.0%, 장강삼각주(长三角) 지역은 각각 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 164 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 79.1%, 분위평원(汾渭平原)은 각각 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 173 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 58.3%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프2-15, 그림2-37 참고]

<그래프2-15 : 22년 1-6월 중국 주요지역 대기질 비교($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<그림2-37 : 중국 경진기, 장강삼각주, 분위평원 지도표기>



- a 경진기(京津冀, 징진지) : 중국 북경시, 천진시, 허북성을 뜻하는 약어
- b 장강삼각주(长三角, 창장삼각주) : 상해시 중심으로 강소성, 절강성, 안휘성 지역 일대
- c 분위평원(汾渭平原, 펀웨이평원) : 섬서성, 산서성, 하남성에 걸친 7만km²에 달하는 평원지역(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.8.2. 검색)

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019~2021년 3년간 중국 168개 중점도시 대기질 상·하위 20개 도시 전반적으로 비슷한 지역 위치 (지역동향) 생태환경부가 매년 발표하는 중국 168개 중점도시 대기질 상·하위 20개 도시 변화 동향을 보면 전반적으로 중국 수도 북경시 인근지역인 허북성(河北省), 산둥성(山东省), 산시성(山西省), 섬서성(陕西省), 하남성(河南省) 등 지역에 대기질 하위권 도시들이 집중되어 있으며, 대략적으로 상해시 밑에 위치한 도시들은 대기질 상위권에 속함을 파악할 수 있다. 허북성에 위치한 장가구시(张家口, 장자커우)는 유일하게 중국 화북지역에서 대기질 상위권 지역으로 이번 2022년 북경 동계올림픽 설상종목이 개최된 지역이기도 하다.[그림2-38 참고]

* 장가구시 대기질 : 장가구시(장자커우)는 산·호수·저수지·초원 등 자연적 조건이 우수하고 지리적으로도 센 바람이 부는 지역으로 화북지역에 위치한 도시임에도 불구하고 상위권 대기질을 보유하고 있음(출처 : 바이두각종자료 요약정리, 2022.8.2. 검색)

<그림2-38 : 2019~2021년 중국 168개 도시 대기질 상·하위 20개 도시 변화 동향>



※ 2019~2021년 중국 168개 도시 상·하위 20개 도시 대기질은 일부도시를 제외하고 큰 변화가 없는 것으로 파악됨

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2025년 도시 날씨 우수·양호일자 87.5% 목표, 2021년 이미 87.5% 도달한 것으로 파악 ('14.5' 목표) 지난 2021년 3월 국무원이 발표한 <'14.5' 계획 및 2035년 장기목표('十四五' 规划和2035远景目标纲要)> 제3장 제2절에 의하면 지급(地级) 이상 규모 도시 날씨 우수·양호일자 비율 개선 목표는 2020년 87%에서 2025년 87.5%로 명시한 바 있다. 생태환경부가 발표한 2021년 전국 339개 지급 이상 도시 평균 날씨 우수·양호일자 비율은 87.5%에 달해 2025년 목표달성을 위해 향후 몇 년간 날씨 우수일자 비율을 유지해야 할 것으로 파악된다.[그림2-39, 2-40 참고]

<그림239 : '14.5' 기간 중국 도시 날씨 우수·양호일자 비율 목표>

<그림240 : 19~21년 중국 도시 평균 날씨 우수·양호일자 비율>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019~2021년 337개 도시 평균 날씨 우수·양호일자 비율 증가 추세, 대기오염물질 감소 추세 (대기환경) 중국 생태환경부가 매년 발표하는 연간 대기질 자료에 의하면 2019~2021년 337~339개 지급(地级) 이상 규모 도시 평균 날씨 우수·양호일자 비율은 82%에서 2020년 87.0%, 2021년 87.5%로 증가하였으며, PM_{2.5}, PM₁₀, 오존(O₃), 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO) 농도 등 대기오염물질은 모두 전반적으로 감소 추세를 보이고 있는 것으로 집계되어 '14.5' 기간 목표 달성을 위해 지속적인 노력이 필요할 것으로 전망된다.[표2-31 참고]

<표2-31 : 2019~2021년 1~12월 중국 지급(地级) 이상 규모 도시 대기질>

| 구분 | 2019년 (1~12월 337개 도시) | 2020년 (1~12월 337개 도시) | 2021년 (1~12월 339개 도시) | 증감추세 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| 평균 날씨 우수·양호일자 | 82.0% | 87.0% | 87.5% | 증가추세(↑) |
| PM _{2.5} 농도 | 36µg/m ³ | 33µg/m ³ | 30µg/m ³ | 감소추세(↓) |
| PM ₁₀ 농도 | 63µg/m ³ | 56µg/m ³ | 54µg/m ³ | 감소추세(↓) |
| O ₃ (오존) 농도 | 148µg/m ³ | 138µg/m ³ | 137µg/m ³ | 감소추세(↓) |
| SO ₂ (이산화황) 농도 | 11µg/m ³ | 10µg/m ³ | 9µg/m ³ | 감소추세(↓) |
| NO ₂ (이산화질소) 농도 | 27µg/m ³ | 24µg/m ³ | 23µg/m ³ | 감소추세(↓) |
| CO(일산화탄소) 농도 | 1.4mg/m ³ | 1.3mg/m ³ | 1.1mg/m ³ | 감소추세(↓) |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 생태환경부(2022.7.22.기재), https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202207/t20220722_989445.shtml, 2022.8.1. 접속
 출처 : 생태환경부(2021.7.19.기재), http://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202107/t20210719_848943.shtml, 2021.8.1. 접속
 출처 : 생태환경부(2022.1.31.기재), http://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202201/t20220131_968703.shtml, 2022.8.1. 접속
 출처 : 생태환경부(2021.1.15.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202101/t20210115_817499.html, 2022.8.1. 접속
 출처 : 생태환경부(2020.1.23.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk15/202001/t20200123_760936.html, 2022.8.1. 접속
 (Vol.127 8월 1주차)

2-12. 북경시 2021년 처음으로 대기질 기준 전면도달

○ 북경시 : 2021년 중국 수도 북경시 PM_{2.5} 등 대기오염물질 기준 전면 도달 (2022.1.4., 북경시 생태환경국) ※ 동 참고자료는 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.109 2022년 1월 3주차 자료에서 발췌

▶ 2021년 북경시 PM_{2.5}, 오존농도 국가 2급 표준 최초 도달, 2013년부터 대기질 지속적으로 개선 (환경개선) 중국 수도 북경시는 대기질 개선을 위해 강력한 조치와 규제를 시행한 결과 2021년 처음으로 PM_{2.5} 및 오존(O₃)이 모두 표준에 도달한 것으로 알려졌다. 2021년 북경시 PM_{2.5}는 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 국가 2급 표준인 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하에 도달했으며, 오존은 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 국가 2급 표준인 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하에 도달한 것으로 집계되었다. 또한 중오염(重汚染) 발생일자는 8일로 2013년 58일에 비해 50일 감소하여 감소폭은 86.2%에 달한 것으로 집계되었다.[표2-32 참고]

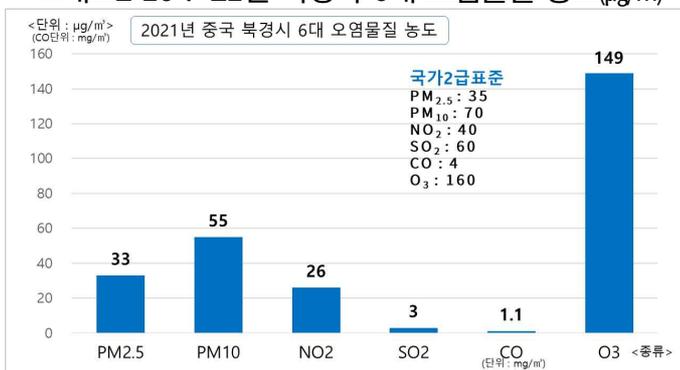
<표2-32 : 중국 수도 북경시 2021년 대기질 개선동향>

- ▶ 2021년 북경시 날씨우수일자 288일로 2013년에 비해 112일 증가, 중오염일자 50일 감소
 - * (최초도달) 2021년 북경시 PM_{2.5} 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 오존은 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 국가 2급 표준 최초 도달
 - * (우수일자) 2021년 북경시 날씨 우수·양호일자 288일로 78.9% 비중 차지, 이는 지난 2013년 대비 112일이 증가한 것으로 2021년 우수·양호 날씨 일자는 2013년에 비해 약 4개월 증가한 규모
 - * (중오염일자) 2021년 중오염(重汚染) 발생일자는 8일로 2013년 58일에 비해 50일 감소함

(경제발전·오염감소) 북경시는 대기오염방지작업을 집중적으로 추진한 이래 경제사회의 급속한 발전과 동시에 주요 대기오염물질 농도를 지속적으로 감소한 것으로 파악된다. 2004년부터 이산화황(SO₂)은 안정적으로 표준에 도달하고 있으며, 2019년부터 PM_{2.5} 및 이산화질소(NO₂)가 지속적으로 표준에 도달하고 있는 것으로 알려졌다.[그래프2-16 참고]

(2021년 PM_{2.5}·O₃ 국가2급표준 최초달성) 2021년 북경시 PM_{2.5} 연평균 농도와 오존(O₃) 농도는 각각 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 처음으로 동시에 국가 2급 표준에 도달한 것으로 알려졌다. PM₁₀, 이산화질소(NO₂), 이산화황(SO₂) 연평균 농도는 각각 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 달했으며, 일산화탄소(CO) 농도는 1.1 mg/m^3 로 다년간 안정적으로 국가 2등급 표준에 도달한 것으로 집계되었다. 이에 따라 북경시는 처음으로 각종 대기오염물질 표준 도달을 달성한 것으로 파악된다.[표2-33 참고]

<그래프2-16 : '21년 북경시 6대 오염물질 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<표2-33 : 21년 북경시 6대 오염물질 농도 및 국가 2급 표준>

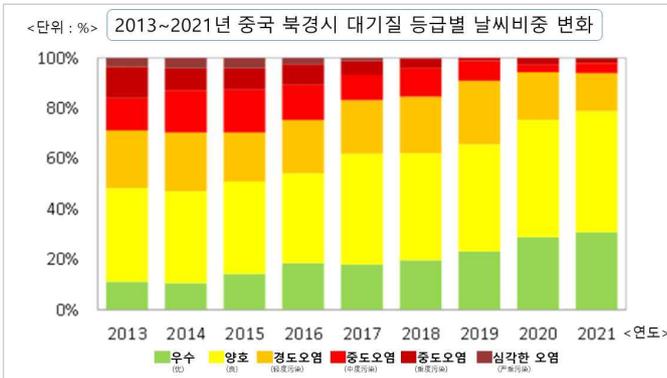
| 구분 | 북경시 | 국가 2급 표준 |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| PM _{2.5} | 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM ₁₀ | 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO ₂ (이산화질소) | 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| SO ₂ (이산화황) | 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| CO(일산화탄소) | 1.1 mg/m^3 | 4.0 mg/m^3 |
| O ₃ (오존) | 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 북경시 날씨 우수·양호 일자 288일로 지난 2013년에 비해 112일 증가하여 개선추세 (날씨우수일자) 북경시 생태환경국 데이터에 의하면 2021년 북경시 날씨 비율 중 우수·양호 (优良)일자는 288일에 달해 약 78.9%를 차지하여 80%에 근접한 것으로 집계되었다. 이는 지난 2013년 대비 112일이 증가한 것으로 2021년 우수·양호 날씨 일자는 2013년에 비해 약 4개월 많아진 것으로 파악된다. 그중 2021년 1급(우수) 날씨 일자는 총 114일로 지난 2013년에 비해 73일 증가한 것으로 조사되었다. 북경시 생태환경국이 공개한 2013~2021년 북경시 대기질 개선동향 데이터를 보면 동 기간 초록색(1급, 우수)과 노란색(2급, 양호) 비중이 갈수록 증가하고 있음을 알 수 있다.[그래프2-17, 표2-34 참고]

<그래프2-17 : '13~'21년 북경시 대기질 개선동향(%)>

<표2-34 : 중국 환경공기질량지수(AQI) 기술규정 등급별 구분>

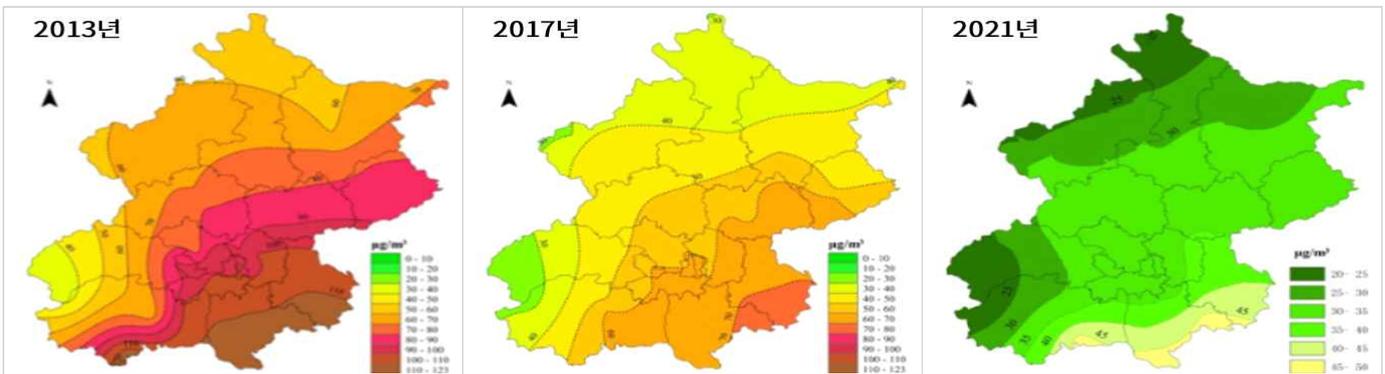


| AQI | 등급 | 표기내용 | 색상표기 |
|---------|----|--------------|------|
| 0~50 | 1급 | 우수(优) | 녹색 |
| 51~100 | 2급 | 양호(良) | 노란색 |
| 101~150 | 3급 | 경도오염(轻度污染) | 주황색 |
| 151~200 | 4급 | 중도오염(中度污染) | 빨간색 |
| 201~300 | 5급 | 중오염(重度污染) | 자주색 |
| 300 이상 | 6급 | 심각한 오염(严重污染) | 적갈색 |

<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 북경시 2021년 PM_{2.5} 연평균 농도 사상 처음으로 기준 도달, 2013년 대비 63.1% 감소 (PM_{2.5}) 북경시 PM_{2.5} 농도는 지난 몇 년간 획기적인 성과를 거둔 것으로 파악된다. 2021년 북경시 PM_{2.5} 연평균 농도는 사상 처음으로 기준에 도달하여 2013년보다 63.1% 감소하였으며, 이는 매년 평균 7.9%씩 감소한 수치로 기타 선진국 도시들의 감소폭보다 더 큰 감소폭을 보인 것으로 파악된다. 또한 2013년의 경우 북경시 남부와 북부 PM_{2.5} 농도차이는 63μg/m³에 달했으나 2021년은 16μg/m³로 감소하여 지역간 차이가 줄어든 것으로 파악된다.[그림2-41 참고]

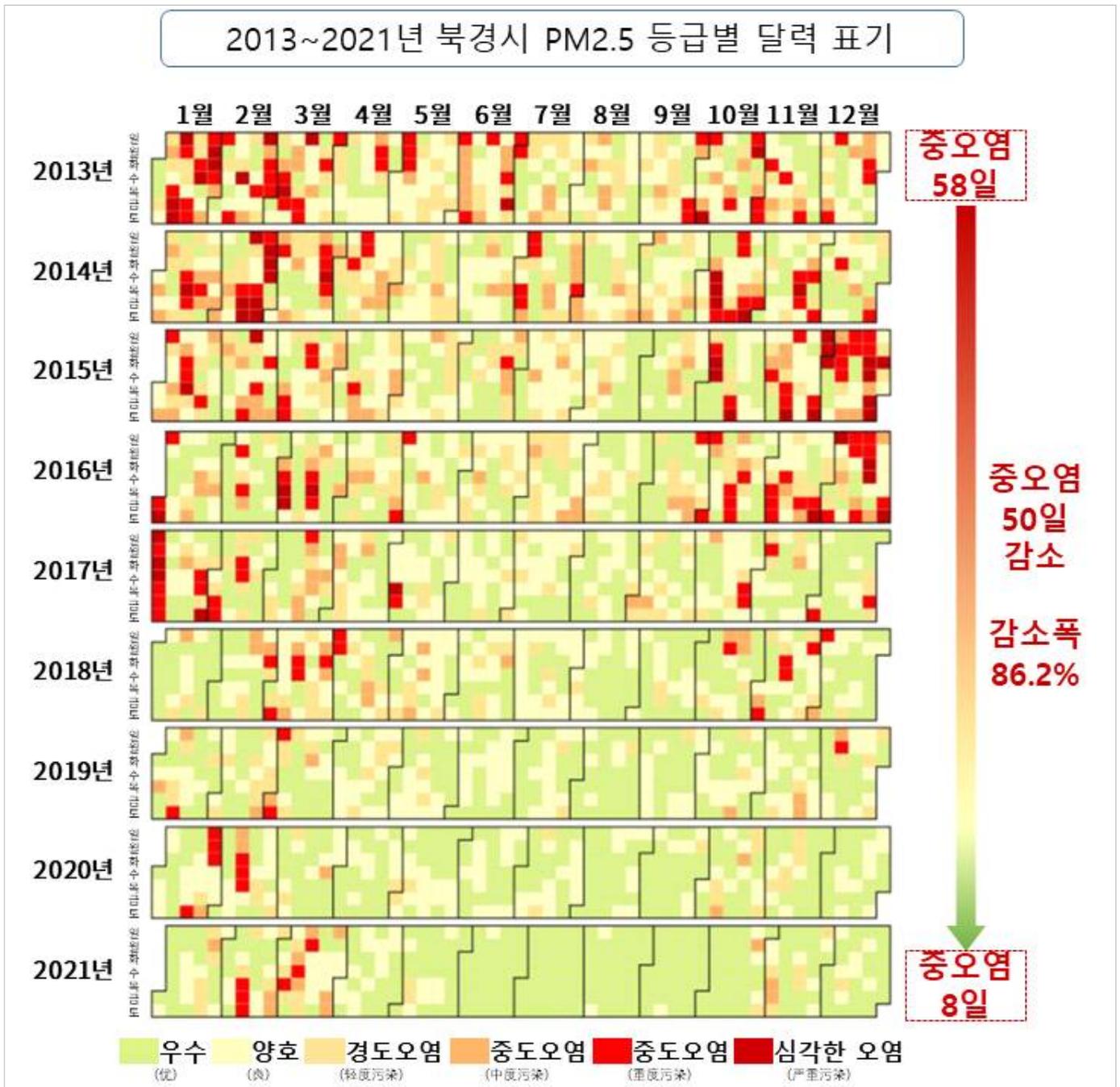
<그림2-41 : 중국 수도 북경시 2013년, 2017년, 2021년 연평균 PM_{2.5} 농도 지역분포 및 개선동향>



<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 중오염 발생일자 8일, 2013년 58일에 비해 50일 감소, 감소폭 86.2% 규모 (중오염감소) 북경시 생태환경국이 발표한 2013~2021년 북경시 PM_{2.5} 기간별 달력 데이터에 의하면 2013년부터 2016년까지는 빨간색 중도오염(重度汚染) 및 적갈색 심각한 오염(严重汚染)이 비교적 많지만 2017년 중반기부터는 초록색 우수일자(优)가 대폭 많아진 것을 알 수 있다. 동 데이터에 의하면 2021년 중오염(重汚染) 발생일자는 8일로 2013년 58일에 비해 50일 감소하여 감소폭은 86.2%에 달한 것으로 집계되었다. 특히 최근 몇 년 동안 여름·가을철 PM_{2.5} 중오염 현상은 기본적으로 발생하고 있지 않은 것으로 파악된다.[그림2-42 참고]

<그림2-42 : 2013~2021년 중국 북경시 PM_{2.5} 등급별 달력 표기>



<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 북경시 2013~2021년 PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, SO₂, CO, O₃ 연평균 농도 모두 대폭 감소

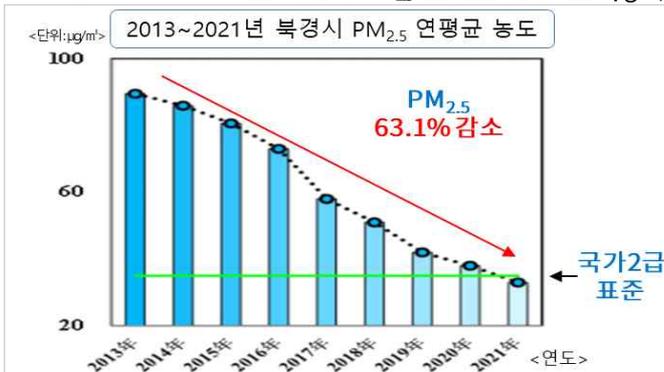
(오염물질감소) 북경시 생태환경국 데이터에 의하면 2013년부터 북경시 대기환경품질은 지속적으로 개선되어 주요 대기오염물질은 모두 대폭 감소한 것으로 알려졌다. 그중 2013~2021년 PM_{2.5}, PM₁₀, 이산화질소(NO₂), 이산화황(SO₂) 연평균 농도는 각각 63.1%, 49.1%, 53.6%, 88.7%, 감소하였으며, 일산화탄소(CO) 및 오존(O₃)은 각각 67.5% 및 18.8% 감소한 것으로 알려졌다.[표2-35, 그래프2-18, 그래프2-19, 그래프2-20, 그래프2-21 참고]

<표2-35 : 중국 수도 북경시 2013~2021년 주요 대기오염물질 감소 동향>

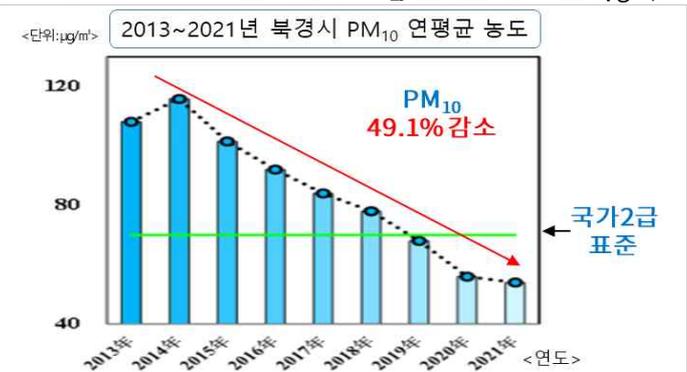
| 구분 | 2021년 수치 | 2013~2021년 감소폭 |
|-------------------------|------------------------------|----------------|
| PM _{2.5} | 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 63.1% 감소(↓) |
| PM ₁₀ | 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 49.1% 감소(↓) |
| NO ₂ (이산화질소) | 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 53.6% 감소(↓) |
| SO ₂ (이산화황) | 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 88.7% 감소(↓) |
| CO(일산화탄소) | 1.1 mg/m^3 | 67.5% 감소(↓) |
| O ₃ (오존) | 149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 18.8% 감소(↓) |

<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<그래프2-18 : '13~'21년 북경시 PM_{2.5} 연평균 농도 변화($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<그래프2-19 : '13~'21년 북경시 PM₁₀ 연평균 농도 변화($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<그래프2-20 : '13~'21년 북경시 NO₂ 연평균 농도 변화($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<그래프2-21 : '13~'21년 북경시 SO₂ 연평균 농도 변화($\mu\text{g}/\text{m}^3$)>



<자료 : 북경시 생태환경국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북경시 생태환경국(2022.1.4.기재), <http://sthj.beijing.gov.cn/bjhb/index/xgk69/zfxgk43/fdzdjknr2/ywdt28/xwfb/11193818/index.html>, 2022.1.5. 접속 (Vol.127 8월 1주차)

2-13. <2020년 중국 생태환경통계연보> 대기 분야

○ 대기 분야 : <2020년 중국 생태환경통계연보> 대기 분야 주요 오염물질 배출동향 (2022.2.18., 생태환경부)

▶ 2020년 중국 전국 SO₂ 배출량 318.2만t, 그중 공업오염원 SO₂ 배출량 전체의 79.6% 비중 (SO₂ 배출규모) 생태환경부가 발표한 <2020년 중국 생태환경통계연보>에 의하면 2020년 전국 SO₂(二氧化硫, 이산화황) 배출량은 318.2만t에 달한 것으로 집계되었다. 그중 공업오염원 배출량은 253.2만t으로 전국 SO₂ 배출량의 79.6%를 차지하였으며, 생활오염원은 64.8만t으로 20.4%, 집중식 오염처리시설 배출량은 0.3만t으로 0.1% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[표2-36 참고]

<표2-36 : 2020년 중국 전국 SO₂(이산화황) 분야별 배출량 및 비중>

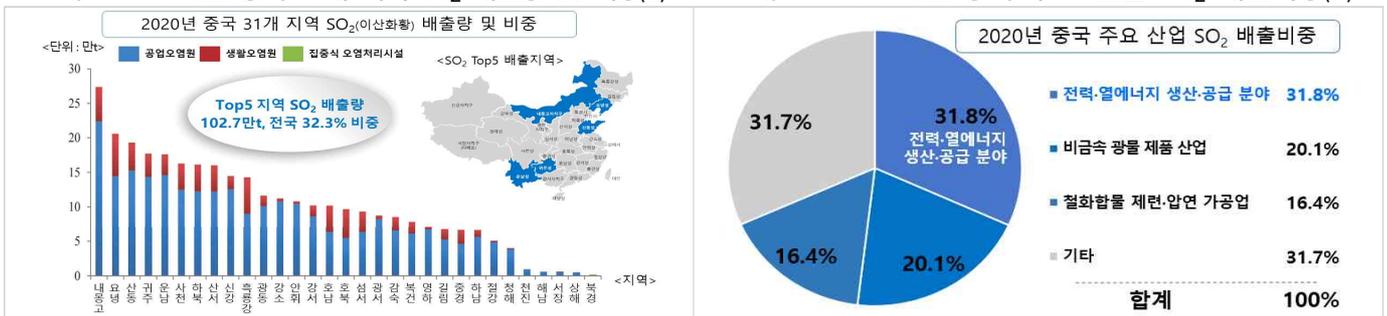
| 구분 | 배출량 | 비중 |
|------------|---------|-------|
| 공업오염원 | 253.2만t | 79.6% |
| 생활오염원 | 64.8만t | 20.4% |
| 집중식 오염처리시설 | 0.3만t | 0.1% |
| 총계 | 318.2만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 SO₂ 배출량 최대 지역 내몽고자치구, 최대 산업은 전력·열에너지 생산·공급 분야 31.8% 비중 (SO₂ 배출량 지역비중) 2020년 전국 SO₂ 배출량 318.2만t 중 Top5 지역은 내몽고자치구 (内蒙古自治区), 요녕성(辽宁省), 산둥성(山东省), 귀주성(贵州省), 운남성(云南省)으로 동 5개 지역 배출량은 102.7만t에 달해 전국 SO₂ 배출량의 32.3%를 차지하는 것으로 집계되었다. 2020년 공업오염원 SO₂ 배출량이 가장 많은 지역은 내몽고자치구, 생활오염원 SO₂ 배출량이 가장 많은 지역은 요녕성인 것으로 조사되었다.[그래프2-22 참고]

(SO₂ 공업오염원 비중) 2020년 전체 SO₂ 공업오염원 배출량 253.2만t 중 전력·열에너지 생산·공급 분야 SO₂ 배출량은 80.5만t으로 전체 SO₂ 공업오염원 배출량의 31.8% 비중을 차지하였으며, 비금속 광물 제품 산업 SO₂ 배출량은 50.9만t으로 20.1%, 철화합물 제련·압연 가공업은 41.5만t으로 전체 공업오염원 배출량의 16.4%를 차지한 것으로 조사되었다.[그래프2-23 참고]

<그래프2-22 : 20년 중국 31개 지역 SO₂ 배출량 및 비중> <그래프2-23 : '20년 중국 주요 산업 SO₂ 배출비중(%)>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 중국 전국 NOx 배출량 1,019.7만t, 그중 이동오염원 NOx 배출량 전체의 55.6% 비중 (NOx 배출규모) 동 ‘통계연보’ 데이터에 의하면 2020년 전국 NOx(질소산화물) 배출량은 1,019.7만t에 달한 것으로 집계되었다. 그중 공업오염원 배출량은 417.5만t으로 전국 질소산화물 배출량의 40.9%를 차지하였으며, 생활오염원은 33.4만t으로 3.3%, 이동오염원은 566.9만t으로 55.6%, 집중식 오염처리시설 배출량은 1.9만t으로 0.2% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[표2-37 참고]

<표2-37 : 2020년 중국 전국 NOx(질소산화물) 분야별 배출량 및 비중>

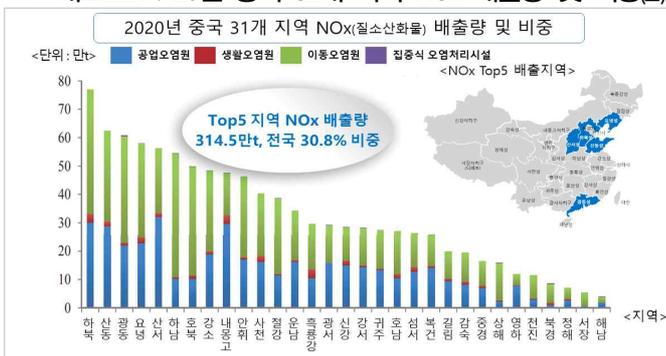
| 구분 | 배출량 | 비중 |
|------------|------------------|-------------|
| 공업오염원 | 417.5만t | 40.9% |
| 생활오염원 | 33.4만t | 3.3% |
| 이동오염원 | 566.9만t | 55.6% |
| 집중식 오염처리시설 | 1.9만t | 0.2% |
| 총계 | 1,019.7만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

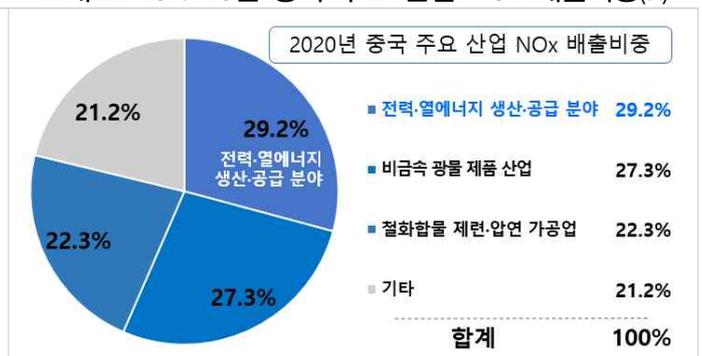
▶ 2020년 NOx 배출량 최대 지역 하북성, 최대 산업은 전력·열에너지 생산·공급 분야 29.2% 비중 (NOx 배출량 지역비중) 2020년 전국 NOx 배출량 1,019.7만t 중 Top5 지역은 하북성(河北省), 산둥성(山东省), 광둥성(广东省), 요녕성(辽宁省), 산서성(山西省)으로 동 5개 지역 배출량은 314.5만t에 달해 전국 NOx 배출량의 30.8%를 차지하는 것으로 집계되었다. 또한 2020년 공업오염원 NOx 배출량이 가장 많은 지역은 산서성, 생활오염원·이동오염원 배출량이 가장 많은 지역은 하북성인 것으로 조사되었다.[그래프2-24 참고]

(NOx 공업오염원 비중) 2020년 전체 NOx 공업오염원 배출량 417.5만t 중 전력·열에너지 생산·공급 분야 NOx 배출량은 121.9만t으로 전체의 29.2% 비중을 차지하였으며, 비금속 광물 제품 산업 NOx 배출량은 114.0만t으로 27.3%, 철화합물 제련·압연 가공업은 92.9만t으로 전체 공업오염원 배출량의 22.3%를 차지한 것으로 조사되었다.[그래프2-25 참고]

<그래프2-24 : 20년 중국 31개 지역 NOx 배출량 및 비중>



<그래프2-25 : '20년 중국 주요 산업 NOx 배출비중(%)>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 중국 전국 PM 배출량 611.4만t, 그중 공업오염원 PM 배출량 전체의 65.6% 비중 (PM 배출규모) 2020년 전국 PM(颗粒物, 입자상물질) 배출량은 611.4만t에 달한 것으로 집계되었다. 그중 공업오염원 PM 배출량은 400.9만t으로 전국 PM 배출량의 65.6%를 차지하였으며, 생활오염원 배출량은 201.6만t으로 33.0%, 이동오염원은 8.5만t으로 1.4%, 집중식 오염처리시설 PM 배출량은 0.3만t으로 0.1% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[표2-38 참고]

<표2-38 : 2020년 중국 전국 PM(입자상물질) 분야별 배출량 및 비중>

| 구분 | 배출량 | 비중 |
|------------|---------|-------|
| 공업오염원 | 400.9만t | 65.6% |
| 생활오염원 | 201.6만t | 33.0% |
| 이동오염원 | 8.5만t | 1.4% |
| 집중식 오염처리시설 | 0.3만t | 0.1% |
| 총계 | 611.4만t | 100% |

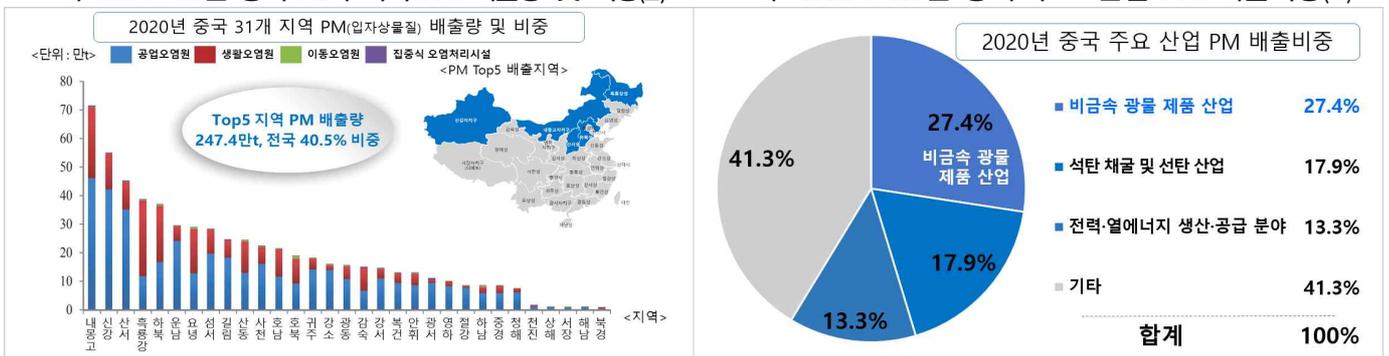
<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 PM 배출량 최대 지역 내몽고자치구, 최대 산업은 비금속 광물 제품 산업으로 27.4% 비중 (PM 배출량 지역비중) 2020년 전국 PM 배출량 611.4만t 중 Top5 지역은 내몽고자치구(内蒙古自治区), 신강자치구(新疆自治区), 산서성(山西省), 흑룡강성(黑龙江省), 하북성(河北省)으로 동 5개 지역 배출량은 247.4만t에 달해 전국 질소산화물 배출량의 40.5%를 차지하는 것으로 집계되었다. 또한 2020년 공업오염원 PM 배출량이 가장 많은 지역은 내몽고자치구, 생활오염원 배출량이 가장 많은 지역은 흑룡강성인 것으로 조사되었다.[그래프2-26 참고]

(PM 공업오염원 비중) 2020년 전체 PM 공업오염원 배출량 400.9만t 중 비금속 광물 제품 산업 PM 배출량은 110.0만t으로 전체의 27.4%에 달해 가장 많은 비중을 차지하였고, 석탄 채굴 및 선탄(洗选)* 산업 배출량은 71.8만t으로 17.9%, 전력·열에너지 생산·공급 분야 배출량은 53.4만t으로 13.3% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[그래프2-27 참고]

* 선탄(洗选) : 물리적·기계적 방법에 의해 사용 목적에 적합한 석탄을 생산하는 것(출처 : 두산백과 발췌, 2022.3.15. 검색)

<그래프2-26 : 20년 중국 31개 지역 PM 배출량 및 비중> <그래프2-27 : '20년 중국 주요 산업 PM 배출비중(%)>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 중국 VOCs 배출량 610.2만t, 그중 공업오염원 VOCs 배출량 217.1만t으로 35.6% 비중 (VOCs 배출규모) 2020년 전국 VOCs(挥发性有机物, 휘발성유기화합물) 배출량은 610.2만t에 달한 것으로 집계되었다. 그중 공업오염원 VOCs 배출량은 217.1만t으로 전국 VOCs 배출량의 35.6%를 차지하였으며, 생활오염원 배출량은 182.5만t으로 29.9%, 이동오염원은 210.5만t으로 전국 VOCs 배출량의 34.5% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[표2-39 참고]

<표2-39 : 2020년 중국 전국 VOCs(휘발성유기화합물) 분야별 배출량 및 비중>

| 구분 | 배출량 | 비중 |
|-------|---------|-------|
| 공업오염원 | 217.1만t | 35.6% |
| 생활오염원 | 182.5만t | 29.9% |
| 이동오염원 | 210.5만t | 34.5% |
| 총계 | 610.2만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

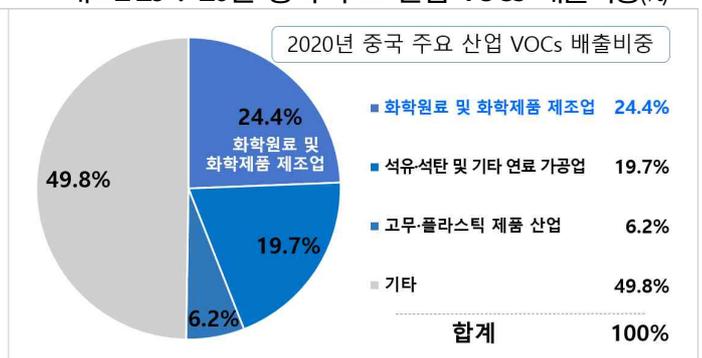
▶ 2020년 VOCs 배출량 최대 지역 산둥성, 최대 산업은 화학원료 및 화학제품 제조업으로 24.4% 비중 (VOCs 배출량 지역비중) 2020년 전국 VOCs 배출량 610.2만t 중 Top5 지역은 산둥성(山东省), 광둥성(广东省), 강소성(江苏省), 절강성(浙江省), 하북성(河北省)으로 동 5개 지역 배출량은 216.8만t에 달해 전국 질소산화물 배출량의 35.5%를 차지하는 것으로 집계되었다. 또한 2020년 공업오염원 VOCs 배출량이 가장 많은 지역은 산둥성, 생활오염원 VOCs 배출량이 가장 많은 지역은 광둥성인 것으로 조사되었다.[그래프2-28 참고]

(VOCs 공업오염원 비중) 2020년 VOCs 공업오염원 배출량 217.1만t 중 화학원료 및 화학제품 제조업 VOCs 배출량은 53.0만t으로 전체의 24.4%, 석유·석탄 및 기타 연료 가공업 배출량은 42.7만t으로 19.7%, 고무·플라스틱 제품 산업 배출량은 13.4만t으로 6.2% 비중을 차지한 것으로 조사되었다.[그래프2-29 참고]

<그래프2-28 : 20년 중국 31개 지역 VOCs 배출량 및 비중>



<그래프2-29 : '20년 중국 주요 산업 VOCs 배출비중(%)>



<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 생태환경부(2022.2.18.기재), https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtinb/202202/t20220218_969391.shtml, 2022.3.14. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2022.2.24.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220224/1206111.shtml>, 2022.3.14. 접속
(Vol.117 3월 3주차)

2-14. 재정부 2022년 31개 지역 제2차 대기오염방지자금

○ 대기예산 : 재정부 2022년 중국 31개 지역 대기오염방지자금 제2차 예산 배정 발표 (2022.6.17., 재정부)

▶ 제2차 예산 총액 91.5억 위안(한화 약 1조 7,824억 원)으로 Top5개 지역은 10억 위안 이상 규모 (2차예산) 중국 재 정부는 2022년 6월 17일 홈페이지를 통해 <2022년 대기오염방지자금 예산(제2차) 하달 관련 통지(财政部关于下达2022年度大气污染防治资金预算(第二批)的通知)>를 발표 하였다. 이는 지난 2021년 11월 17일 재 정부가 발표한 <2022년 대기오염방지자금 예산 사전 조달 관련 통지(财政部关于提前下达2022年大气污染防治资金预算的通知)>에 이어 두 번째로 발표한 지역별 대기오염방지자금 예산으로 파악된다. 2022년 재 정부가 발표한 중국 31개 지역 제2차 대기오염방지자금 예산 배정은 다음과 같다.[표2-40 참고]

<표2-40 : 2022년 중국 31개 지역 제2차 대기오염방지 정부자금 예산(예산 순위로 정렬)>

| 지역 | 2022년 중국 31개 지역 제2차 대기오염방지 예산 규모 |
|----------------------------------|--|
| 1 산둥성(山东省, 산둥성) 청도시(青岛市, 칭다오시) | 10억 9,813만 위안(한화 약 2,139억 원) |
| 2 요녕성(辽宁省, 랴오닝성) | 10억 7,087만 위안(한화 약 2,086억 원) |
| 3 길림성(吉林省, 지린성) | 10억 5,724만 위안(한화 약 2,060억 원) |
| 4 내몽고자치구(内蒙古自治区, 네이멍구자치구) | 10억 5,641만 위안(한화 약 2,058억 원) |
| 5 영하회족자치구(宁夏回族自治区, 닝샤후이족자치구) | 10억 5,433만 위안(한화 약 2,054억 원) |
| 6 흑룡강성(黑龙江省, 헤이룽장성) | 8억 1,813만 위안(한화 약 1,594억 원) |
| 7 청해성(青海省, 칭하이성) | 8억 1,094만 위안(한화 약 1,580억 원) |
| 8 감숙성(甘肃省, 간쑤성) | 7억 3,525만 위안(한화 약 1,432억 원) |
| 9 하남성(河南省, 허난성) | 5억 1,207만 위안(한화 약 998억 원) |
| 10 신강위구르자치구(新疆维吾尔自治区, 신장웨이우얼자치구) | 2억 6,333만 위안(한화 약 513억 원) |
| 11 하북성(河北省, 허베이성) | 3,940만 위안(한화 약 77억 원) |
| 12 절강성(浙江省, 저장성) | 3,073만 위안(한화 약 60억 원) |
| 13 강소성(江苏省, 장쑤성) | 2,885만 위안(한화 약 56억 원) |
| 14 광둥성(广东省, 광둥성) | 2,780만 위안(한화 약 54억 원) |
| 15 산서성(山西省, 산시성) | 2,647만 위안(한화 약 52억 원) |
| 16 호북성(湖北省, 후베이성) | 2,343만 위안(한화 약 46억 원) |
| 17 사천성(四川省, 쓰촨성) | 2,216만 위안(한화 약 43억 원) |
| 18 강서성(江西省, 장시성) | 2,119만 위안(한화 약 41억 원) |
| 19 호남성(湖南省, 후난성) | 2,064만 위안(한화 약 40억 원) |
| 20 안휘성(安徽省, 안후이성) | 2,048만 위안(한화 약 40억 원) |
| 21 섬서성(陕西省, 산시성) | 2,014만 위안(한화 약 39억 원) |
| 22 천진시(天津市, 텐진시) | 1,855만 위안(한화 약 36억 원) |
| 23 복건성(福建省, 푸젠성) | 1,852만 위안(한화 약 36억 원) |
| 24 광서장족자치구(广西壮族自治区, 광시 좡족자치구) | 1,769만 위안(한화 약 34억 원) |
| 25 상하이시(上海市, 상하이시) | 1,765만 위안(한화 약 34억 원) |
| 26 북경시(北京市, 베이징시) | 1,598만 위안(한화 약 31억 원) |
| 27 운남성(云南省, 윈난성) | 1,588만 위안(한화 약 31억 원) |
| 28 해남성(海南省, 하이난성) | 1,367만 위안(한화 약 27억 원) |
| 29 중경시(重庆市, 충칭시) | 1,291만 위안(한화 약 25억 원) |
| 30 귀주성(贵州省, 구이저우성) | 1,161만 위안(한화 약 23억 원) |
| 31 서장자치구(西藏自治区, 시장자치구·티베트) | 76만 위안(한화 약 1억 원) |
| 기타(총액에서 31개 지역 예산을 뺀 금액) | 11억 1,981만 위안(한화 약 2,181억 원) |
| 합계 | 91억 5,000만 위안(한화 약 1조 7,824억 원) |

* 환율 적용 : 2022.8.29, 네이버 환율 기준 1위안=한화 194.80원

<자료 : 재정부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 재정부(2022.6.17.기재), http://zyhj.mof.gov.cn/zxzyzf/dqwrffzj/202206/t20220617_3819024.htm, 2022.8.29. 접속 (Vol.131 9월 2주차)

2-15. (참고자료) 2022년 대기오염방지 예산(제차) 사전 조달규모

○ 대기예산 : 재정부가 2021년 11월 17일 발표한 2022년 31개 지역 대기오염방지 예산 (2021.11.17., 재정부) ※ 동 참고자료는 2021년 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.108 자료에서 발췌

▶ **제1차 예산** 2022년 예산 사전조달규모 207억 위안으로 2021년 150억 위안에서 57억 위안 증가 (정부자금) 중국 재정부는 2021년 11월 17일 홈페이지를 통해 2022년 중국 31개 지역 대기오염방지 자금 예산을 발표하였다. 이는 2022년 대기오염방지작업 중앙정부 예산을 사전에 조달한다는 내용으로 동 데이터를 통해 중국 31개 지역 중 대기오염방지자금 비중이 많은 지역을 파악할 수 있으며, 대기오염방지에 예산은 2021년 150억 위안(한화 약 2.78조 원)에서 2022년 207억 위안(한화 약 3.83조 원)으로 확대되었다. 2022년 예산 Top3 지역으로는 하북성, 산둥성, 섬서성 지역으로 파악된다.[표2-41 참고]

<표2-41 : 2022년 중국 31개 지역 대기오염방지 정부자금 예산(2022년 예산 순위로 정렬, 지역 중문명 생략)>

| 지역 | 중국 31개 지역 대기오염방지 예산 사전조달 규모(증감추세 한화 생략) | | |
|---------------|---|------------------------------|----------------|
| | 2021년 | 2022년 | 증감 추세 |
| 1 하북성 | 34.36억 위안(한화 약 6,360억 원) | 33.27억 위안(한화 약 6,158억 원) | -1.09억 위안 |
| 2 산둥성 | 25.29억 위안(한화 약 4,681억 원) | 24.17억 위안(한화 약 4,474억 원) | -1.12억 위안 |
| 3 섬서성 | 16.51억 위안(한화 약 3,056억 원) | 21.27억 위안(한화 약 3,937억 원) | +4.76억 위안 |
| 4 하남성 | 21.26억 위안(한화 약 3,935억 원) | 19.15억 위안(한화 약 3,545억 원) | -2.11억 위안 |
| 5 산서성 | 21.79억 위안(한화 약 4,033억 원) | 15.38억 위안(한화 약 2,847억 원) | -6.41억 위안 |
| 6 감숙성 | 0.90억 위안(한화 약 167억 원) | 7.82억 위안(한화 약 1,448억 원) | +6.92억 위안 |
| 7 신강위구르자치구 | 0.70억 위안(한화 약 130억 원) | 7.65억 위안(한화 약 1,416억 원) | +6.95억 위안 |
| 8 요녕성 | 1.66억 위안(한화 약 307억 원) | 7.60억 위안(한화 약 1,407억 원) | +5.94억 위안 |
| 9 내몽고자치구 | 0.50억 위안(한화 약 93억 원) | 5.66억 위안(한화 약 1,047억 원) | +5.16억 위안 |
| 10 흑룡강성 | 1.46억 위안(한화 약 270억 원) | 5.50억 위안(한화 약 1,017억 원) | +4.04억 위안 |
| 11 천진시 | 3.20억 위안(한화 약 592억 원) | 5.35억 위안(한화 약 989억 원) | +2.15억 위안 |
| 12 강소성 | 0.41억 위안(한화 약 76억 원) | 5.22억 위안(한화 약 966억 원) | +4.81억 위안 |
| 13 길림성 | 1.34억 위안(한화 약 248억 원) | 4.70억 위안(한화 약 870억 원) | +3.36억 위안 |
| 14 광둥성 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 4.41억 위안(한화 약 815억 원) | +3.41억 위안 |
| 15 호북성 | 1.87억 위안(한화 약 346억 원) | 4.31억 위안(한화 약 797억 원) | +2.44억 위안 |
| 16 북경시 | 1.39억 위안(한화 약 257억 원) | 4.11억 위안(한화 약 760억 원) | +2.72억 위안 |
| 17 안휘성 | 1.98억 위안(한화 약 366억 원) | 4.10억 위안(한화 약 758억 원) | +2.12억 위안 |
| 18 사천성 | 1.51억 위안(한화 약 280억 원) | 4.05억 위안(한화 약 750억 원) | +2.54억 위안 |
| 19 영하회족자치구 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 3.92억 위안(한화 약 726억 원) | +2.92억 위안 |
| 20 호남성 | 1.51억 위안(한화 약 280억 원) | 3.78억 위안(한화 약 700억 원) | +2.27억 위안 |
| 21 강서성 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 2.97억 위안(한화 약 550억 원) | +1.97억 위안 |
| 22 복건성 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 2.41억 위안(한화 약 446억 원) | +1.41억 위안 |
| 23 광서장족자치구 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 2.18억 위안(한화 약 403억 원) | +1.18억 위안 |
| 24 중경시 | 1.27억 위안(한화 약 235억 원) | 1.75억 위안(한화 약 324억 원) | +0.48억 위안 |
| 25 운남성 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 1.47억 위안(한화 약 271억 원) | +0.47억 위안 |
| 26 귀주성 | 0.90억 위안(한화 약 167억 원) | 1.47억 위안(한화 약 271억 원) | +0.57억 위안 |
| 27 절강성 | 2.28억 위안(한화 약 422억 원) | 0.87억 위안(한화 약 160억 원) | -1.41억 위안 |
| 28 해남성 | 0.12억 위안(한화 약 22억 원) | 0.81억 위안(한화 약 150억 원) | +0.69억 위안 |
| 29 저장자치구 | 0.27억 위안(한화 약 50억 원) | 0.64억 위안(한화 약 119억 원) | +0.37억 위안 |
| 30 청해성 | 1.00억 위안(한화 약 185억 원) | 0.63억 위안(한화 약 117억 원) | -0.37억 위안 |
| 31 상해시 | 0.52억 위안(한화 약 96억 원) | 0.39억 위안(한화 약 73억 원) | -0.13억 위안 |
| 31개 지역 | 150억 위안(한화 약 2.78조 원) | 207억 위안(한화 약 3.83조 원) | +57억 위안 |

* 환율 적용 : 2021.12.1, 네이버 환율 기준 1위안=한화 185.10원

<자료 : 재정부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 2022년 재정부 대기오염자금(2021.10.29.기재), http://zyhj.mof.gov.cn/zxzyzf/dqwrzfzj/202111/t20211117_3766605.htm, 2022.8.30. 접속
출처 : 2021년 재정부 대기오염자금(2020.10.30.기재), http://zyhj.mof.gov.cn/zxzyzf/dqwrzfzj/202012/t20201214_3634367.htm, 2022.8.30. 접속

▶ **2021년 11월 17일** 발표한 2022년 예산(1차) 사전 조달 31개 지역 총 **207억 위안**(한화 약 3.83조 원) (1차예산) 2021년 11월 17일 재정부가 발표한 2022년 중국 대기오염방지 지역별 예산 사전 조달 (提前下达) 규모는 총 207억 위안(한화 약 3.83조 원)으로 그중 예산이 10억 위안(한화 약 1,851억 원) 이상 투자된 지역은 ① 하북성 ② 산둥성 ③ 섬서성 ④ 하남성 ⑤ 산서성으로 집계되었다.[그림2-43 참고]

<그림2-43 : 2021년 11월 17일 발표한 중국 31개 지역 2022년 대기오염방지 예산 사전조달 규모별 지역 지도표기



<자료 : 재정부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2022년 6월 17일** 발표한 2022년 2차 예산 31개 지역 총 **91.5억 위안**(한화 약 1.78조 원) (2차예산) 2022년 6월 17일 재정부가 발표한 2022년 제2차 중국 대기오염방지 지역별 예산 규모는 총 91억 5,000만 위안(한화 약 1조 7,824억 원)으로 그중 예산이 10억 위안(한화 약 1,851억 원) 이상 투자된 지역은 ① 산둥성(청도시) ② 요녕성 ③ 길림성 ④ 내몽고자치구 ⑤ 영하자치구로 집계되었다.[그림2-44 참고]

<그림2-44 : 2022년 6월 17일 발표한 중국 31개 지역 2022년 제2차 대기오염방지 정부자금 예산 지도표기>



<자료 : 재정부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(시사점) 중국 31개 지역 대기오염방지자금 사전조달(1차, 2021년 11월) 규모와 제2차(2022년 6월) 예산 규모는 모두 중국 대기오염이 비교적 심각한 동북부 지역에 집중된 것을 파악할 수 있으며, 그중 산둥성은 유일하게 제1차 및 제2차 예산이 모두 10억 위안(한화 약 1,851억 원) 이상에 달하는 지역으로 조사되었다. 산둥성은 현재 전(前) 생태환경부장을 역임한 리간걸(李干杰) 서기가 산둥성 성장(省长, 2020.7.~2021.9.)을 거쳐 산둥성 위원회 서기(山东省委书记, 2021.9.~현재)로 있는 지역이기도 하다.

(Vol.131 9월 2주차)

2-16. 탄소배출정점·탄소중립 및 대기질 개선 협동추진 로드맵

○ 대기오염 : 탄소배출정점·탄소중립 및 대기질 개선 협동추진을 통한 목표달성 로드맵 (2021.11.2., 환보재선)

▶ 중국 생태환경품질 개선 추세이지만 환경보호·경제발전 등 문제 존재, 탄소중립 실현에 각종 난관 (환경개선) 중국 공산당 제18차 전국대표대회(党的十八大, 2012년 11월 8일 개최, ‘당의 18대’로 시진핑 주석이 집권한 시기) 이래 중국 생태환경품질은 지속적으로 개선되었으며, 기후변화대응작업도 긍정적인 진전을 이루고 있는 것으로 알려졌다. 하지만 현재 중국 생태문명건설은 여전히 압력이 가중되고 있으며 환경보호와 경제발전의 장·단기적인 문제가 얽히면서 전반적으로 생태환경 개선과 탄소배출정점·탄소중립 실현에는 각종 난관을 직면하고 있는 것으로 파악된다.[표2-42 참고]

<표2-42 : 중국 생태환경보호작업 추진과정에서 직면한 주요 문제>

▶ 대기오염 개선 및 탄소저감 협동관리 통해 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과 증대, 탄소중립 촉진 전망 (발전동향) 중국 생태환경품질은 지속적으로 개선되고 있으며, 기후변화대응에도 긍정적인 진전을 이루었으나, 여전히 환경보호와 경제발전의 장기적인 모순과 단기적인 문제가 얽혀 생태환경보호의 구조적·근원적인 문제는 근본적으로 완화되고 있지 않으며, 이로 인해 탄소배출정점 및 탄소중립 실현은 여러 가지 난관을 직면하고 있음 (협동제어) 대기오염 개선과 탄소저감 협동관리(协同治理)를 통해 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과를 증대시키고 사회·경제 녹색전환 가속화, 아름다운 중국 건설 목표 달성, 탄소배출정점·탄소중립 실현을 촉진할 수 있을 것으로 전망됨

▶ 대기오염물질 및 온실가스 협동 배출감소(协同减排) 작업 추진 과정에서 직면한 주요 도전 (주요도전) 최근 몇 년 동안 중국은 지속적으로 대기오염방지 정책·조치를 실시하여 대기질은 현저히 개선되었지만, 아직 중국 PM_{2.5} 오염상황은 여전히 심각한 수준이며, 동시에 O₃(오존) 오염은 증가하고 있는 추세로, 대기질 개선은 큰 압박을 받고 있는 상황으로 파악된다. 아울러 중국 경제·사회는 고품질발전(高质量发展) 전환 단계에 있어, 에너지·자원 수요는 한동안 고공행진할 것으로 예상되며, 탄소배출정점·탄소중립 목표달성 시간은 갈수록 촉박해질 것으로 전망된다.[그림2-45 참고]

(추진방향) 환보재선(环保在线) 보도자료에 의하면 2015~2019년 동안 중국 대부분 도시는 CO₂(이산화탄소) 배출량 및 PM_{2.5} 농도 협동감소를 실현하지 못한 것으로 알려졌다. 대기오염물질과 온실가스 협동관리 추진을 위해 관련 정책·조치를 신속히 제정하고 실행가능한 협동 배출감소 경로(路径)를 모색해야 할 것으로 파악된다.[그림2-46 참고]

<그림245 : 대기질 개선 및 탄소저감 과정에서 직면한 도전>

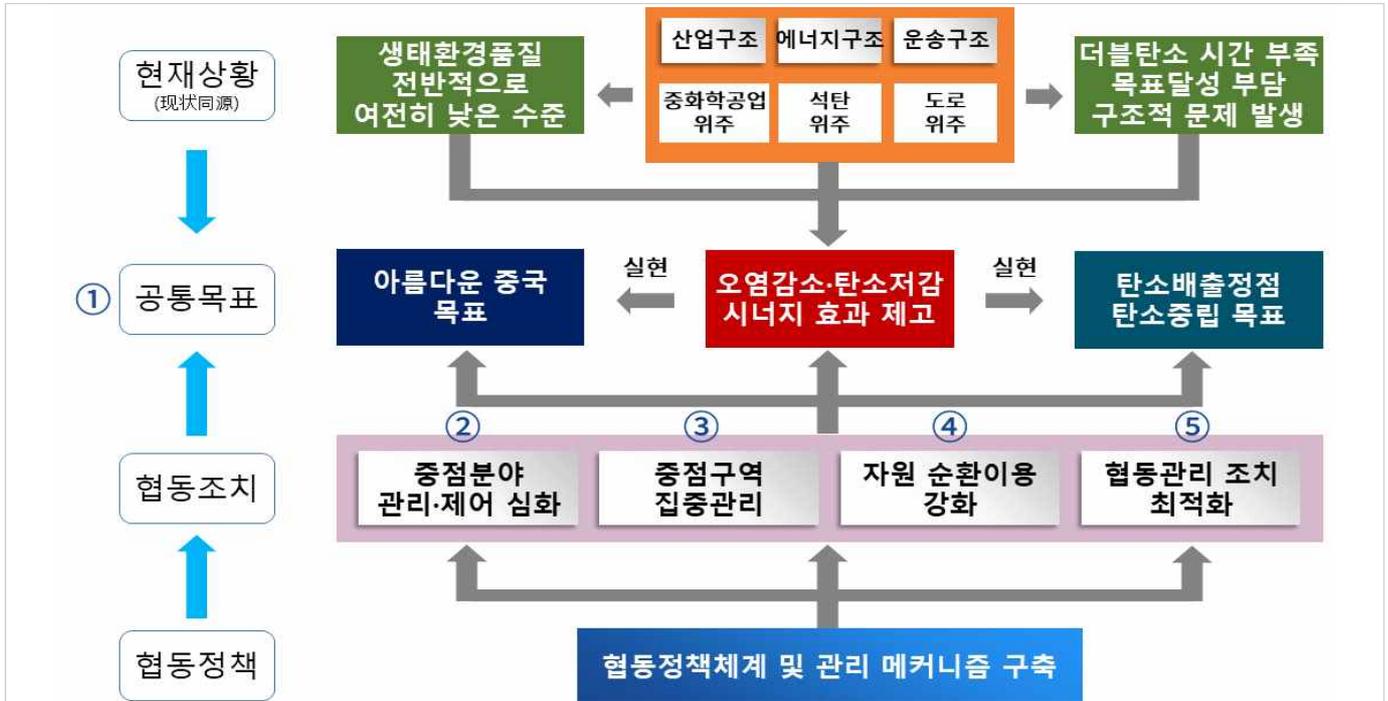
<그림246 : 대기오염·온실가스 협동관리 추진 위해 정책제정 필요>



<자료 : 환보재선 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 대기오염물질 및 온실가스 협동배출감소(协同减排) 실현 로드맵, 5대 주요분야 추진 필요 전망 (5대 추진분야) 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과 증대를 실현하기 위해 협동정책체계 및 관리 메커니즘 구축이 필요할 것으로 전망된다. 이를 기반으로 환보재선(环保在线) 보도자료는 5대 주요 추진분야를 제시하였는데, 이는 ① 공통목표(‘아름다운 중국’ 목표 및 탄소배출정점·탄소중립 목표 등을 포함) ② 중점분야 관리·제어 심화 ③ 중점구역 집중관리 ④ 자원 순환이용 강화 ⑤ 협동관리 조치 최적화 등을 포함하고 있다.[그림2-47, 표2-43 참고]

<그림2-47 : 대기오염 및 온실가스 시너지감축 로드맵>



<자료 : 환보재선 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표2-43 : 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과 증대를 실현하기 위한 5대 주요 추진분야>

| 구분 | 주요내용 |
|-------------------------------------|---|
| ① 공통목표(目标协同) | |
| 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과 증대 실현을 목표로 정책 수립 | <ul style="list-style-type: none"> ·(단기목표) 단기적으로는 2030년 탄소배출정점과 2035년 아름다운 중국 건설(建设美丽中国)을 목표로 하는 정책 수립 ·(중장기목표) 중장기적으로는 2060년 탄소중립 및 대기질 근본적인 개선 공동 실현을 목표로 하는 정책 수립 ·(단계적목표) 단계적 목표에 따라 합리적으로 조치·임무를 수행하고 오염감소 및 탄소저감 추진, 중국 대기질 근본적으로 개선하여 기한 내에 기후목표 완성 |

a ‘아름다운 중국 건설(建设美丽中国)’ : ‘아름다운 중국 건설’은 중국 공산당 제18차 전국대표대회에서 제시된 개념으로 생태문명건설을 경제·정치·문화·사회건설 등 각 분야와 전체 과정에 융합한다는 것을 의미함. 2012년 11월 8일 당의 18대 보고에서 처음 등장하였으며 2015년 10월에 ‘아름다운 중국 건설’ 개념은 ‘13.5’(2016~2020년) 기획에 포함되었음 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.9.20. 검색)

| 구분 | 주요내용 |
|--|---|
| ② 중점분야 관리·제어 심화(深化重点领域管控) | |
| <p>산업별 협동강화 및 원천배출 감소</p> | <ul style="list-style-type: none"> · (감축 잠재력 제한적) 중국 대기오염방지 작업이 지속적으로 추진됨에 따라, 주요 대기오염물질 관리 효율은 이미 일정 수준에 도달한 것으로 파악되어 향후 지속적인 배출감소 잠재력은 제한적임 · (분야별 구조조정 및 원천감소 필요) 따라서 중점분야 구조조정 및 원천감소를 추진하는 것이 오염감소와 탄소저감 협동처리를 실현하기 위한 핵심 경로가 될 것으로 파악됨 · (교통분야) 교통운송 효율적인 청결발전 적극 추진 필요 <ol style="list-style-type: none"> (1) 운송구조조정 심도 있게 추진하여 대량화물운송 도로운송에서 철로·수상 운송 전환 추진 (2) 신에너지차 대대적으로 보급하여 신에너지 차량·선박 비율 제고 및 관련 인프라시설 건설 (3) 자동차·선박 업그레이드 대대적으로 추진, 배출기준 강화 및 노후 차량·선박 도태 가속화 · (공업분야) 철강·시멘트 등 중점산업 협동처리작업 우선적으로 추진 <ol style="list-style-type: none"> (1) 산업 발전규모 합리적으로 제어 (2) 생산공정 업그레이드 적극 추진(폐강 이용률 제고, 단기 프로세스 공정 확대 등) |
| ③ 중점구역 집중관리(聚焦重点区域治理) | |
| <p>대기환경품질 개선 목표를 기반으로 중점지역 협동관리 강화</p> | <ul style="list-style-type: none"> · (집중성·일치성) 대기오염물질 및 CO₂ 배출은 공간분포상 고도의 집중성과 일치성을 나타내는 경향이 있음(주로 중점도시 및 성도(省会)^b 등 대·중형규모 도시에 분포) · (기후환경영향) 대기오염물질 및 CO₂의 기후환경영향 및 작용 메커니즘은 명백한 차이가 있음. CO₂의 기후환경영향은 어디에서 배출되는지와 무관하며, 대기오염물질 배출 영향은 배출지역과 밀접한 관계가 있는 것으로 파악됨 · (CO₂ 배출 중점지역) 데이터에 의하면 중국 대기오염방지 중점구역(경진기 및 주변지역, 장강삼각주, 분위평원) 및 광동성 지역 합계는 전국 CO₂ 배출량의 절반 이상을 차지함 · (대기오염·인구밀집 중점지역 협동관리) 이에 따라 경진기(京津冀, 징진지) 및 주변지역, 장강삼각주(长三角地区), 분위평원(汾渭平原) 등 대기오염방지 중점지역과 주강삼각주(珠三角), 성투지구(成渝地区, 사천성 성도시·중경시 지역), 장강(长江) 중류 등 인구 밀집지역 협동관리작업을 우선적으로 추진하여 환경품질 효율제고를 극대화 할 필요가 있음 |

^b 성도(省会) : 성도 또는 성회는 성의 행정중심 즉 정부 소재지로 중국의 성회는 국가 1급 행정구인 성의 정치, 경제 및 문화의 중심지임(출처 : 중국행정구획총람사전 발췌, 2022.9.20. 검색)

| 구분 | 주요내용 |
|---|---|
| <p>④ 자원 순환이용 강화(强化资源循环利用)</p> <p>‘폐기물 제로 도시’ 건설 및 오염감소·탄소저감 공동추진</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(중점산업 대기오염물질 및 CO₂ 배출량 大) 철강·시멘트 등 중점산업 생산과정에서 자원소모가 매우 크고, 이에 따라 대규모 대기오염물질과 CO₂를 발생시키고 있음 ·(재생자원 순환이용 통해 다중목표 실현) 재생자원 순환이용을 강화하면 ‘폐기물 제로 도시(无废城市)’ 건설을 촉진할 뿐만 아니라, 대기오염관리 및 온실가스 배출감소 등 여러 가지 목표를 동시에 실현할 수 있을 것으로 전망됨 ·(중국 철강산업 주요 특징) 철강산업은 예로 들면, 중국 철강산업은 제련(冶炼)과정에서 장기 프로세스 공정(长流程)을 위주로 하고 있으며, 조강(粗钢) 생산량은 크지만 폐강 제강(炼钢)은 비교적 적은 것이 특징으로 파악됨 ·(폐강 회수이용 증대 및 폐강 제강 비율 제고 추진) 폐강의 회수이용을 증대시키고 폐강 제강 비율을 높이는 등의 조치는 폐강 원료대체 작용을 충분히 발휘할 수 있을 것으로 파악되며, 동시에 자원순환이용률 제고, 오염감소·탄소저감 및 자원절약 실현에 기여하고 생산효율을 높일 수 있을 것으로 전망됨 |
| <p>⑤ 협동관리 조치 최적화(优选协同治理措施)</p> <p>오염감소·탄소저감 협동관리를 중요지표로 삼아 협동조치 선정</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(푸른하늘보위전 수행 통해 PM_{2.5} 농도 및 CO₂ 배출량 감소) ‘푸른하늘보위전(蓝天保卫战)’ 실시가 환경 대기질 개선화 온실가스 감축에 큰 기여를 하고 있는 것으로 파악됨. 중국 공정원 평가 결과, ‘푸른하늘보위전’ 및 관련 정책·조치 시행은 중국 전국 PM_{2.5} 농도와 CO₂ 배출량을 효과적으로 감소시킨 것으로 분석됨. 그중 낙후된 생산능력과 ‘산란오(散乱污, 환경오염 예방 관련 집중 단속 기업) 정리 등 구조조정 조치는 긍정적인 성과를 도출한 것으로 알려짐 ·(향후 추진방향) 향후 추진방향으로는 오염감소 및 탄소저감 시너지 효과를 중점적으로 고려하여 협동조치를 선정해야 할 것으로 파악되며, 오염물질 최종처리 조치 선정 시 탄소 제어 시너지 효과를 낼 수 있는 기술선택이 고려되어야 할 것으로 전망됨 |
| <p>c 폐기물 제로 도시(无废城市) : ‘폐기물 제로 도시’는 고체폐기물 원천 감량과 자원화 이용을 지속적으로 추진하여 매립량을 최소화하고 고체폐기물 환경 영향을 최소화한다는 도시발전 모델이자 선진 도시관리 이념임. 국무원은 2018년 12월 29일 <폐기물 제로 도시 건설 시범작업방안(“无废城市”建设试点工作方案)>을 발표하였고 2019년 4월 30일 생태환경부는 11개 시범도시를 발표하였음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.9.20. 검색)</p> <p>d 푸른하늘보위전(蓝天保卫战) : 2017년 중국 정부업무보고에서 명시된 신조어 중 하나로 2018년 6월 27일 국무원은 <푸른하늘보위전 3년 행동계획(打赢蓝天保卫战三年行动计划)>을 발표하였으며, 2021년 2월 25일 중국 생태환경부는 정례 언론브리핑을 통해 동 ‘행동계획’이 원만하게 마무리되었다고 발표함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.9.20. 검색)</p> <p><자료 : 환보재선 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성></p> | |

▶ **협동입법, 오염감소·탄소저감 원천제어 체계 구축, 역량건설 강화 등 4대 정책 제안**

(4대 정책제안) 오염감소 및 탄소저감 시너지 효율 증대를 위해서는, 원천처리를 기본으로 삼아 환경관리 및 기후변화대응 추진방향을 모색해야 할 것으로 파악된다. 또한 ‘양고(两高)*’ 프로젝트의 맹목적인 발전을 억제하고 최첨단 기술 산업, 청결에너지 산업, 에너지 절약 및 환경보호 산업을 대대적으로 육성해야 할 것으로 전망된다. 환보재선(环保在线, 2009년 설립된 환경보호 자문 관련 온라인 서비스 플랫폼) 온라인망은 오염감소 및 탄소저감 협동관리를 효과적으로 실현하고 합리적으로 추진하기 위한 4가지 정책제안을 명시하였다. 세부내용은 다음과 같다.[표2-44 참고]

* ‘양고(两高) : ‘양고’란 고(高)에너지소비 및 고(高)배출이라는 것을 의미하며, ‘양고’ 프로젝트는 에너지 소비가 많고 배출이 많은 프로젝트를 의미한다고 볼 수 있음(출처: 소후망 번역정리, 2022.9.20. 검색)

<표2-44 : 오염감소 및 탄소저감 협동관리 추진을 위한 4가지 정책제안>

| 구분 | 주요내용 |
|--|--|
| ① 협동입법(协同立法) | |
| 법률·법규 강화 | <ul style="list-style-type: none"> ·(기후변화대응법 제정) 법률·법규를 강화하고 기후변화대응법(气候变化应对法) 제정 가속화 ·(환경보호법에 탄소저감 분야 포함) 탄소저감 요구사항을 환경보호법에 포함 ·(법적보장) 오염감소 및 탄소저감 작업의 질서 있는 추진을 위한 법적 보장 제공 ·(일체화된 표준체계) 환경-기후 일체화된 표준체계 구축 |
| ② 오염감소·탄소저감 원천제어 체계 구축(建立减污降碳源头防控体系) | |
| 생태환경보호체계에 탄소배출 관리 관련 요구사항 추가 | <ul style="list-style-type: none"> ·(탄소배출) 기존 생태환경보호체계에 탄소배출 관리 관련 요구사항 추가(예를 들어 탄소배출평가요구를 환경영향평가체계에 포함 등) |
| ③ 역량건설 강화(强化能力建设) | |
| 탄소배출통계 및 모니터링 능력 제고 | <ul style="list-style-type: none"> ·(모니터링) 탄소배출통계 및 모니터링 능력 제고 ·(배출통계) 온실가스 배출통계를 환경통계제도에 포함 ·(배출 리스트) 오염물질 및 온실가스 배출정보를 종합적으로 반영한 배출 리스트 체계 구축 ·(탄소배출) 오염물질 배출 허가관리 플랫폼 설립 통해 고정 오염원 탄소배출통계 체계 구축 |
| ④ 도시 대기질 표준도달 및 탄소배출정점도달(开展城市空气质量达标和碳排放达峰的“双达”工作) | |
| 도시 차원에서 오염감소 및 탄소저감 목표 수립 | <ul style="list-style-type: none"> ·(목표수립) 도시 대기질 표준도달 및 탄소배출정점도달 작업 추진하여 도시 차원에서 오염감소 및 탄소저감 관리목표, 관리방안, 기술방법, 관리 메커니즘 등 수립 |

<자료 : 환보재선 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 환보재선(2021.11.2.기재), <https://www.hbzhan.com/news/detail/144559.html>, 2022.9.16. 접속
(Vol.133 9월 4주차)

2-17. 중국 탄소중립 달성 위한 20대 핵심 추진 분야

○ 탄소중립 : 2030년 탄소배출정점 및 2060년 탄소중립 달성 위한 20대 핵심 추진 분야 (2022.6.13., 북극성환경보호망)

▶ 중국 2030년 탄소배출정점, 2060년 탄소중립 목표달성 위한 향후 20대 핵심 추진분야 전망 (탄소중립) 중국이 제시한 2030년 탄소배출정점, 2060년 탄소중립 목표는 국제 정치·경제에 막대한 변화를 가져올 것으로 전망되고 있다. 최근 탄소저감 분야는 중국 환경보호산업에서 가장 큰 이슈라고 해도 과언이 아니며, 동 목표를 달성하기 위해 사회 각 분야에서 탄소저감 작업이 지속적으로 추진될 것으로 파악된다. 중신건설투자증권연구부(中信建投证券研究部)가 분석한 탄소배출정점·탄소중립 달성 위한 20대 핵심 추진 분야는 다음과 같다.[표2-45 참고]

<표2-45 : 탄소배출정점·탄소중립 달성 위한 20대 핵심 추진 분야>

※ 환율적용 : 2022.6.23., 네이버 환율 기준 1USD = 한화 1,302.00원, 1위안 = 한화 194.14원

| 구분 | 세부내용 |
|--|---|
| ① 향후 40년간 중국 에너지·산업·소비·지역 구조조정 전망 | |
| 에너지·산업·소비·지역 구조조정 | <ul style="list-style-type: none"> ·(에너지구조) 에너지구조는 태양광, 풍력 등 청정에너지 비중이 현재 약 10%에서 향후 70% 이상에 달해 연평균 1.5~1.6% 증가할 것으로 전망됨 ·(산업구조) 산업구조는 탄소배출 및 탄소흡수 두가지 측면에서 영향을 미쳐, 환경 보호 산업수요 확대, 산업비중 증가, 신에너지차 산업이 전통 자동차 산업을 대체할 것으로 파악되며, 탄소흡수 분야는 산림 관련 산업이 확대될 것으로 전망됨 ·(소비구조) 소비구조는 신에너지차 및 스마트홈 소비가 확대되는 추세임 ·(지역동향) 지역적으로 에너지 핵심지역은 현재 중부권인 산서성(山西省), 섬서성(陕西省), 내몽고자치구(内蒙古自治区)에서 동부 연안지역으로 이동할 것이며, 서부지역 발전에 따라 서부는 중요한 에너지 허브가 될 것으로 파악됨 |
| ② 탄소거래 및 탄소시장 보완점·투명성 강화 | |
| 현재 탄소시장 보완점 개선 통해 지속적인 발전 유도 | <ul style="list-style-type: none"> ·(보완필요) 현재 중국 탄소거래시장은 아직 보완해야할 부분이 많으며, 유럽 및 미국에 비해 격차가 뚜렷하고, 관련 제도는 향후 더욱 보완되어야 함 ·(투명성강화) 중국 탄소거래시장 정보는 현재 불투명하고, 탄소배출량, 탄소 할당액 총량, 할당량 방안 등 거래 데이터 공개가 투명하지 않아 기업들은 정보를 제때 확보하지 못해 효율적인 거래 결정에 차질이 발생하고 있음. 따라서 중국 탄소거래시장은 정보의 투명성을 한층 더 높일 필요가 있으며, 기업 할당량 총량, 할당량 배분 현황도 사회에 공개하여 기업이 효과적으로 탄소거래시장에 참여할 수 있도록 유도해야 할 것으로 파악됨 |
| ③ 건축물 탄소배출 감소, 녹색 건축물 구축 확대 | |
| 건축물 탄소배출 감소 및 녹색 건축물 구축 확대 | <ul style="list-style-type: none"> ·(건축물 탄소배출량) 2018년 전국 건축 전체 과정에서 배출된 탄소배출량은 49.5억t으로, 전국 탄소배출량 비중의 51.3%를 차지함. 또한 전체 과정 에너지 소비량은 21.47억t으로 전국 에너지 소비총량의 46.5% 비중을 차지 하였음. 탄소중립 시대에 녹색 저탄소 건축 추진은 건설산업 에너지 절약 및 탄소저감의 중점작업이 될 것으로 전망됨 ·(녹색건축물) 건설부가 2020년 7월 발표한 <녹색건축 혁신행동방안(绿色建筑创建行动方案)>에 의하면 2022년까지 도시 신축 건축물 녹색건축면적은 70%에 달하고 2030년까지 녹색건축면적이 신축 건축물에서 차지하는 비중은 90% 이상에 달할 것을 명시함 |

| 구분 | 세부내용 |
|--|---|
| ④ 풍력, 태양광 발전 등 재생에너지 성장에 따른 장기적 에너지 저장규모 증가 | |
| 전력망 업그레이드, 풍력·태양광발전 확대 | <ul style="list-style-type: none"> ·(전력망 업그레이드) 미래 에너지 저장 산업 전망은 낙관적으로, 국가전력망은 향후 5년간 국가전력망공사(国家电网公司)는 연평균 700억 달러(한화 약 91.1조 원) 이상을 투자하여 전력망·에너지 네트워크 업그레이드를 추진할 것이라고 발표함. 이는 에너지 청결 저탄소 전환과 탄소배출정점·탄소중립 목표달성에 큰 힘이 될 것으로 파악되고 있음 ·(풍력·태양광발전) 중장기적으로 중국의 에너지 저장규모는 필연적으로 풍력발전 및 태양광발전 등 재생에너지 산업 성장과 비례하게 성장할 것으로 파악되어, 풍력·태양광발전 규모가 확대됨에 따라 에너지 저장규모도 확대될 것으로 전망됨 |
| ⑤ 규소철, 탄소중립 수혜품목으로 향후 가격 상승 전망 | |
| 규소철 가격 향후 상승세 전망 | <ul style="list-style-type: none"> ·(가격상승) 현재 중국 규소철(硅铁, 철과 규소의 합금) 2대 선두기업은 모두 내몽고자치구에 위치해 있으며, 악이다사(鄂尔多斯, 어얼뒤쓰) 연간 생산능력은 160만, 군정(君正) 연간 생산능력은 30만t에 달함. 악이다사 1개 기업의 생산능력은 전국 생산능력의 30%를 차지하고 있음. 철강 1t당 소비되는 규소는 약 4kg에 달하며, 현재 원가는 약 30위안(한화 약 5,800원) 으로 알려짐. 여러 가지 요소를 종합적으로 고려하면 규소철 가격은 향후 상승세를 보일 것으로 전망됨 |
| ⑥ 운송산업 전기화, 산업체인 심도 있는 개혁 추진 | |
| 전기차 수요 확대, 운송산업 전기화 | <ul style="list-style-type: none"> ·(운송산업 전기화) 전기차 시장화와 원가절감 등 요소로 인해 2020년 전기차 판매가 급속히 증가하기 시작함. 전기차 모델은 더욱 풍부해지고 있으며, 대형 트럭 전기차량 시장침투율^a도 1% 미만으로 향후 성장 잠재력이 큰 것으로 파악됨. 현재 세계적으로 전기차 발전이 추진되고 있는 만큼 운송산업의 전기화는 향후 지속적으로 심화될 것으로 전망됨 |
| ⑦ 저배출 건설기계 수요 확대 전망 | |
| 건설기계 신에너지 기술 접목 | <ul style="list-style-type: none"> ·(건설기계 신에너지 기술 접목) 현재 건설기계 제조업체는 에너지 절약 및 배출감소 부품·기술 적용을 추진하고 있으며, 이는 신에너지 엔지니어링 기계, 각종 부품 신에너지 기술 적용 등을 포함하고 있음. 오염물질 배출량이 비교적 많은 건설기계에 신에너지 기술을 접목하여 에너지 절약 효과 및 환경보호 목표를 실현하고 있는 추세로 파악됨 |
| ⑧ 공업 에너지 절약 및 배출감소 가속화 | |
| 공업 여열 이용 산업 발전 전망 | <ul style="list-style-type: none"> ·(공업 에너지) 중국 공업 에너지 절약 및 배출감소는 전통 공업 분야 구조 조정과 고에너지 소비 설비 개조, 여열(余热) 및 여압(余压) 고효율 회수이용, 탄소포집·저장 등 조치를 통해 실현될 것으로 파악됨. 특히 공업 여열 이용 산업의 빠른 발전이 기대되며, 관련 설비에 대한 투자가 확대될 것으로 전망됨 |
| ⑨ 해상풍력 산업발전에 따른 해저 케이블 등 관련 설비 수요 증가 | |
| 해상풍력발전 설비수요 증가 | <ul style="list-style-type: none"> ·(수요증가) 해상풍력발전 산업이 확대됨에 따라 관련 설비인 날개부분, 타워, 베어링, 전기제어시스템, 해저케이블 등 수요가 증가할 것으로 파악되며, '14.5' 기간 절강성 및 강소성 등 주요지역은 각각 5GW, 12GW를 신규 추가설치할 것으로 알려짐. 또한 광둥성, 광서자치구, 복경성, 산둥성도 각각 8GW, 8GW, 3GW, 5GW를 신규추가할 것으로 알려져 해상풍력 관련 설비 수요가 증가할 것으로 전망됨 |
| ⑩ 태양광 발전 산업발전에 따른 관련 설비 수요 증가 | |
| 태양광 발전 설비수요 증가 | <ul style="list-style-type: none"> ·(수요증가) '14.5' 기간 중국 연평균 태양광 발전 설비용량은 70~90GW에 달할 것으로 파악되며, 이에 따라 배터리, 실리콘 웨이퍼 등 관련 부품·설비에 대한 수요 증가가 전망되고 있음 |

^a 시장침투율(渗透率, Market Penetration Rate) : 기존의 지역 상권에서 신규 진입자의 시장점유율이 얼마나 되는지 나타내는 척도 (출처 : 조세외경제신문 발췌, 2022.6.21. 검색)

| 구분 | 세부내용 |
|--|---|
| ⑪ 신에너지차 산업 지속적으로 확대 | |
| 신에너지차 판매량 및 보유량 지속적으로 증가 | <ul style="list-style-type: none"> ·(판매량 증가) 2020년 중국 전국 신에너지차 판매량은 136.7만 대로 전체 자동차 판매량 중 시장침투율은 5.4%에 달함. 2021년 전국 신에너지차 판매량은 약 193만 대에 달한 것으로 알려져 전년동기대비 41% 증가한 것으로 파악됨. 각종 분석에 의하면 2025년, 2030년, 2035년 중국 전체 자동차 판매량 중 신에너지차 시장침투율은 각각 20%, 40%, 50%에 달할 것으로 전망됨 ·(보유량 증가) 2019년 중국 신에너지 자동차 보유량은 381만 대로 전체 일반자동차 수량 2.6억 대의 1.5% 비중을 차지한 것으로 집계되었으며, 환경보호에 대한 정부·국민의 인식이 제고됨에 따라 신에너지 자동차 점유율은 향후 지속적으로 확대될 것으로 예상됨 |
| ⑫ 풍력발전 효율제고를 통한 경제성 개선 촉진 | |
| 중국 풍력발전산업 지속적으로 확대 | <ul style="list-style-type: none"> ·(‘14.5’) ‘14.5’ 계획에 의하면 중국은 ‘14.5’ 기간 2.9억kW에 달하는 풍력발전 설비를 구축할 것으로 알려졌으며, 이는 매년 신설되는 풍력발전 설비용량이 0.5억kW에 달하는 것으로 볼 수 있음. 현재 중국 국내 풍력발전 시장규모는(원자재 및 부품 등 포함) 이미 1,000억 위안(한화 약 19.4조 원)을 초과하여 산업집중도^b가 높은 것으로 파악됨 ·(발전규모) 최근 몇 년 동안 중국 환경보호 정책 강화와 세계적으로 탄소배출감소 등 환경보호에 대한 인식이 제고되면서 중국은 석탄발전에서 풍력 등 청정에너지 발전으로 전환하고 있는 추세임. 중국 풍력발전량은 2008년 128억kW/h에서 2020년 4,665억kW/h에 달해 12년간 약 36.4배 증가한 것으로 파악됨 |
| ⑬ 원자력 발전 비중 지속적으로 증가 | |
| 원자력발전 세부분야 시장기회 전망 | <ul style="list-style-type: none"> ·(원자력발전) 중국 원자력 발전이 전체 발전량에서 차지하는 비중은 매년 증가하고 있는 추세이며, 설비량도 마찬가지로 수년간 지속적인 증가세를 보이고 있음. 2011~2020년 중국 원자력 발전 설비용량은 1,257.21만kW에서 5,102.8만kW로 증가하여 연간 성장률은 약 16.84%에 달한 것으로 파악됨. 원전설비는 전체적으로 경쟁구도가 안정적이며, 세부 분야에서 새로운 시장 기회가 있을 것으로 전망됨 |
| ⑭ 전해알루미늄 생산능력 총량통제 강화, 재생알루미늄 확대 | |
| 재생알루미늄 산업 확대 전망 | <ul style="list-style-type: none"> ·(탄소배출) 전해알루미늄은 고에너지 소모 특성을 지녀 1t당 생산되는 전해알루미늄은 전력 13,500도를 소비하며 탄소배출량은 11.2t에 달하는 것으로 알려짐. 반면 재생알루미늄은 폐알루미늄으로 제련되어 1t당 탄소배출량은 0.23t에 불과한 것으로 파악됨. 이에 따라 탄소중립 목표달성을 위해 전해알루미늄 생산능력 총량통제 강화와 재생알루미늄 산업 확대는 불가피할 것으로 전망됨 |
| ⑮ 고에너지 소비 산업 규제 강화, 고효율·저소비·저탄소 관련 기업 수혜 기대 | |
| 고에너지 소비 산업 규제 강화 | <ul style="list-style-type: none"> ·(규제강화) 탄소중립 시대 고에너지 소비 업계는 중점적으로 규제가 강화될 것으로 파악되며, 고효율 저소비 기업과 저탄소 관련 소재 생산기업은 지속적인 수혜가 기대됨. 탄소배출량이 상위권에 있는 석탄제 에틸렌글리콜(煤制乙二醇), 합성암모니아(合成氨) 등 산업은 규제가 강화될 것으로 전망됨 |

^b 산업집중도(行业集中度) : 산업 내 상위권 기업들이 전체 산업 매출액에서 차지하는 비율 측정치(출처 : 매일경제 발매, 2022.6.22.검색)
^c 공급측 구조적 개혁(供给侧结构性改革) : 2015년 말 중앙경제공작회의에서 처음 제기된 용어로 생산능력 감소(去产能), 원가절감(降成本) 등을 통해 불필요한 공급을 감소하고 유효한 공급을 확대하여 수요·공급체계를 개선한다는 개념임(출처 : 바이두백과 번역정리 및 각종 보도자료 인용, 2022.6.22. 검색)

| 구분 | 세부내용 |
|--|---|
| <p>⑩ 탄소중립 시대 저탄소 신소재 장기적인 시장기회 전망</p> | |
| <p>저탄소 신소재 시장기회 전망</p> | <p>·(저탄소 신소재) 태양광 및 풍력발전은 청정에너지의 첫 번째 선택으로 동 산업의 미래는 매우 유망하며 장기적인 시장기회가 있을 것으로 파악됨. 하지만 ‘에너지 소비 감소’는 별개의 분야로 바이오 기반 신소재, 폴리우레탄 보온재 등 에너지 소비 감소 및 배출감소 자재, 태양광·풍력 산업체인 관련 자재 등 또한 향후 시장기회가 클 것으로 전망됨</p> |
| <p>⑪ 석탄화학공업 기업 고효율화 및 저탄소화 추진</p> | |
| <p>석탄화학공업 고효율·저탄소화</p> | <p>·(고효율·저탄소화) 현재 중국 일부 우수 석탄화학공업 기업들은 다양한 방법을 모색하여 탄소배출 감소방안을 추진하고 있는 것으로 알려짐. 한 예시로 영하 보봉에너지그룹주식유한공사(宁夏宝丰能源集团股份有限公司)의 경우 수년 전부터 태양광 전기분해 수소를 이용한 수소저장 및 종합활용 시범사업인 ‘그린수소(绿氢)’ 프로젝트를 추진하고 있음. 동 프로젝트는 원가가 합성가스 수소제조에 비해 높지만 탄소배출량을 줄여 저탄소 배출이라는 중요한 의미를 지니고 있음. 또한 향후 탄소배출권 거래가 전국적으로 더욱 활성화 된다면 석탄화학공업 기업들의 고효율화 및 저탄소화 추진은 더욱 수월해질 것으로 전망됨</p> |
| <p>⑫ 전력산업 탈탄소, 탄소배출정점·탄소중립 위한 탄소제로전력 추진</p> | |
| <p>전력산업 탄소제로전력 추진</p> | <p>·(전력산업) 현재 중국 전력산업 탄소배출량은 각 분야에서 1위를 차지하고 있어 탄소감축이 가장 절실한 산업임. 석탄화력발전 대신 청정에너지 발전으로 수요가 몰리고 있으며, 2030년 전후로 중국 석탄발전설비는 12.9억kW에 달하고 이후 설비규모 및 이용시간은 점차 감소할 것으로 전망됨</p> <p>·(2060년) 2060년에는 풍력 및 태양광 설비 비중이 전체 설비에서 70% 이상에 달할 것으로 전망되며, 탄소제로전력을 달성하기 위해 태양광·풍력은 물론 수력·원자력 등 산업이 비화석 에너지의 중요한 구성 요소가 될 것으로 예상됨</p> |
| <p>⑬ CCS(탄소포집·저장) + 산림 탄소흡수 통한 최종 탄소중립 실현</p> | |
| <p>최종 탄소중립 실현 위해 CCS 및 산림흡수 필요</p> | <p>·(최종 탄소중립 실현) 현재 중국 탄소배출은 주로 전력, 공업, 건축, 교통 4대 산업에서 발생하고 있으며, 다수의 분석자료에 의하면 에너지 구조조정 및 전기화 등의 수단으로는 2060년 탄소중립 목표달성이 부족할 것으로 파악됨. 따라서 이를 보완하기 위해 CCS 기술 적용 및 산림 탄소흡수는 필연적인 요소가 될 것으로 전망됨</p> |
| <p>⑭ 세계 해운무역량 중 석탄거래 감소, LNG 무역규모 증가 전망</p> | |
| <p>석탄 감소, LNG 무역규모 증가 추세</p> | <p>·(에너지 해운무역규모) 2019년 세계 해운무역량은 119억t으로 그중 석탄은 10.2억t으로 8% 비중, 원유 20억t으로 17%, 석유 완제품 10억t으로 9%, LPG 1억t으로 1%, LNG 3.56억t으로 3% 비중을 차지함. 상기 명시된 에너지 무역 합계는 약 45억t으로 전체 비중의 38%를 차지함. 에너지 구조 전환이 추진되면서 석탄 무역은 하락 추세이며, LNG 비중은 확대 추세로 파악됨. 특히 LNG의 경우 향후 해운무역량이 큰 폭으로 상승할 것으로 전망됨</p> |

<자료 : 소후망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.6.21.기재), <https://news.bjx.com.cn/html/20220613/1232351.shtml>, 2022.6.21. 접속 (Vol.123 6월 4주차)

2-18. <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, 발전개혁위원회, 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.[표2-46 참고]

<표2-46 : 『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 2020년 대비 18% 감소 ·(에너지소비) 2025년까지 GDP 단위당 에너지 소비 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)

a 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.[표2-47 참고]

<표2-47 : 『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) 도시농촌 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, 2025년까지 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 탄소배출량 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, 탄소배출정점·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.기재), https://www.most.gov.cn/xgk/xinxiifenlei/fcdzdgknr/qtwj/qtwj2022/202208/t20220817_181986.html, 2022.8.22 접속
 출처 : 소상신보(2022.8.19.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1741576840525765103&wfr=spider&for=pc>, 2022.8.22 접속
 (Vol.130 8월 4주차)

2-19. 중국 수소연료전지 산업 발전 전망

○ 수소연료전지 : 중국 수소연료전지 산업 주요 정책동향 및 2022년 발전전망 분석 (2022.3.7., 전첨산업연구원)

▶ 중국 수소연료전지 산업 시장규모 2023년 230억 위안(한화 약 44,684억 위안)에 달할 것으로 전망 (발전동향) 수소연료전지(氢燃料电池)는 수소와 산소의 화학에너지를 전기에너지로 변환하는 발전 장치로 에너지 효율이 높고 소음 및 오염도 없는 등 장점이 있어 향후 에너지 절약과 환경 보호에 크게 기여할 에너지원으로 파악되고 있다. 현재 많은 나라에서 중점적으로 연구하고 있는 발전 기술이며, 중국 수소연료전지 발전은 1958년부터 추진되어 1990년대부터 일부 기술은 국제 선진 수준에 도달했으며, 현재는 고속 발전 시기에 진입한 것으로 알려졌다.[그림2-48 참고]

* 수소연료전지(氢燃料电池, hydrogen fuel cell) : 수소연료전지는 일반 화학전지와 달리 연료와 공기가 공급되는 한 계속 전기를 생산할 수 있음. 수소연료전지는 화석연료를 이용하는 터빈발전방식에 비해 에너지 효율이 높으며 소음이 없고 온실가스 발생이 적은 친환경 에너지원으로 알려짐(출처 : 환경경제용어사전 발췌, 2022.3.9. 검색)

<그림2-48 : 1958~1990년대 중국 수소연료전지 개발 발전동향>



<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

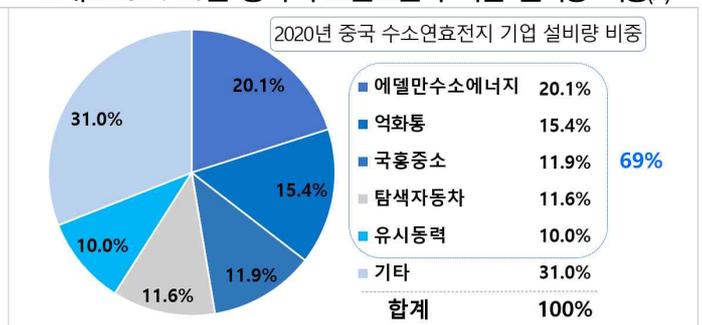
(시장규모) 중상정보망 분석에 의하면 2020년 코로나19 및 각종 정책 영향으로 인해 중국 수소연료 전지산업 시장규모는 30억 위안(한화 약 5,828억 원)으로 2019년에 비해 40% 감소한 것으로 알려졌다. 수소충전소 인프라가 구축됨에 따라 수소연료전지 산업은 확대되고 있는 추세로 파악되며, 2023년 중국 수소연료전지 산업 시장규모는 230억 위안(한화 약 44,684억 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-30 참고]

(주요기업) 중국 수소연료전지 주요기업은 에델만수소에너지(爱德曼氢能), 억화통(亿华通), 국홍중소(国鸿重塑), 탐색자동차(探索汽车), 유시동력(潍柴动力) 등이 있으며, 동 5개 기업이 2020년 중국 수소연료전지 설비용량의 69%를 차지한 것으로 알려졌다.[그래프2-31 참고]

<그래프2-30 : '18~'23년 중국 수소연료전지 시장규모(억 위안)>



<그래프2-31 : 20년 중국 수소연료전지 기업 설비량 비중>



※ 환율적용 : 2022.3.10, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 194.28원

<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **중국 정부 수소연료전지 관련 정책 지속적으로 발표 추세, 수소 관련 기술 연구·개발 확대 전망 (정책동향)** 최근 중국 정부는 수소연료전지 관련 정책을 지속적으로 발표하고 있는 추세로, 2020년 11월 국무원은 <신에너지차 산업발전규획(2021~2035)(新能源汽车产业发展规划(2021-2035))>을 발표하고 연료전지의 안정적인 공급을 향후발전 주요 계획 중 하나로 포함시켰다. 또한 최근 탄소배출정점 및 탄소중립 중요성이 제고됨에 따라 수소연료전지 산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 2020~2021년 수소연료전지 관련 5개 주요 정책은 다음과 같다.[표2-48 참고]

<표2-48 : 2020~2021년 중국 수소연료전지 관련 5개 주요 정책>

| 발표기관 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|--------|----------|---|--|
| 국무원 | 2020.11. | <신에너지차 산업발전규획(2021~2035)> (新能源汽车产业发展规划(2021-2035)) | ·(수소인프라) 연료전지 자동차 상업화, 수소연료 공급 체계 구축, 신에너지차 인프라 개선, 수소에너지 저장·운송, 수소충전소 등 수소연료전지 관련 기술 발전 |
| 국무원 | 2020.12. | <신시대 중국 에너지 발전> (新时代的中国能源发展) | ·(수소에너지) 수소에너지 전반적인 산업체인 기술·설비 발전 가속화, 수소연료전지 자동차 산업 발전 촉진 등 |
| 국가에너지국 | 2021.6. | <14.5' 제1기 국가 에너지 연구개발 혁신 플랫폼 인정 작업 관련 통지> (关于组织开展“十四五”第一批国家能源研发创新平台认定工作的通知) | ·(연구·개발) 신에너지를 중점으로 수소에너지 및 연료전지 등 중점 분야 개발 확대, 고효율 수소 가스 설비, 연료전지 핵심기술 연구·개발 등 |
| 국무원 | 2021.11. | <오염방지공격전 심화 관련 의견> (关于深入打好污染防治攻坚战的意见) | ·(수소연료전지차) 디젤 화물차 오염관리 지속적으로 강화, 수소연료전지 자동차 시범적용 추진, 청결 에너지 자동차 보급 확대 등 |
| 국가철도국 | 2021.12. | <'14.5' 철도 과학기술 혁신규획> (“十四五”铁路科技创新规划) | ·(수소기술) 전력공급 관련 기술 개발 확대, 에너지 저장설비, 수소연료전지 등 혁신적인 전기공급 기술 연구개발 심화, 저탄소 발전 강화 등 |

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2050년 중국 수소연료전지 전체 차량 보유량 3,000만 대, 승용차 시장침투율 12% 전망 (적용전망)** 중국전동차백인대회(中国电动汽车百人大会) <중국 수소에너지 산업 발전보고 2020(中国氢能产业发展报告2020)>에 의하면 수소연료전지는 중국 교통 산업에 중점적으로 적용되어 2050년까지 수소연료전지 자동차 보유량은 3,000만 대, 수소연료전지 승용차 시장침투율은 12%에 달할 것으로 전망된다. 수소연료전지 차량별, 기간별 주요 전망은 다음과 같다.[표2-49 참고]

<표2-49 : 중국 수소연료전지 교통분야 2025년, 2035년, 2050년 적용 전망>

| 구분 | 연도 | | |
|----------------------------------|-------|--------|----------|
| | 2025년 | 2035년 | 2050년 |
| 수소연료전지 전체 차량(汽车) 보유량 | 10만 대 | 100만 대 | 3,000만 대 |
| 수소연료전지 버스(客车) 시장침투율 ^a | 5% | 25% | 40% |
| 수소연료전지 물류차량(物流车) 시장침투율 | 5% 이하 | 5% 이상 | 10% |
| 수소연료전지 중형차량(重卡) 시장침투율 | 0% | 15% | 75% |
| 수소연료전지 승용차(乘用车) 시장침투율 | 1% 이하 | 2% | 12% |

^a 시장침투율(渗透率, Market Penetration Rate) : 기존의 지역 상권에서 신규 진입자의 시장점유율이 얼마나 되는지 나타내는 척도 (출처 : 조세외계경제신문 발췌, 2022.3.10. 검색)

^b 중형차량(重卡) : 살수차, 소방차, 도로청결차량 등 14~100t 규모 중형차량 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.3.10. 검색)

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

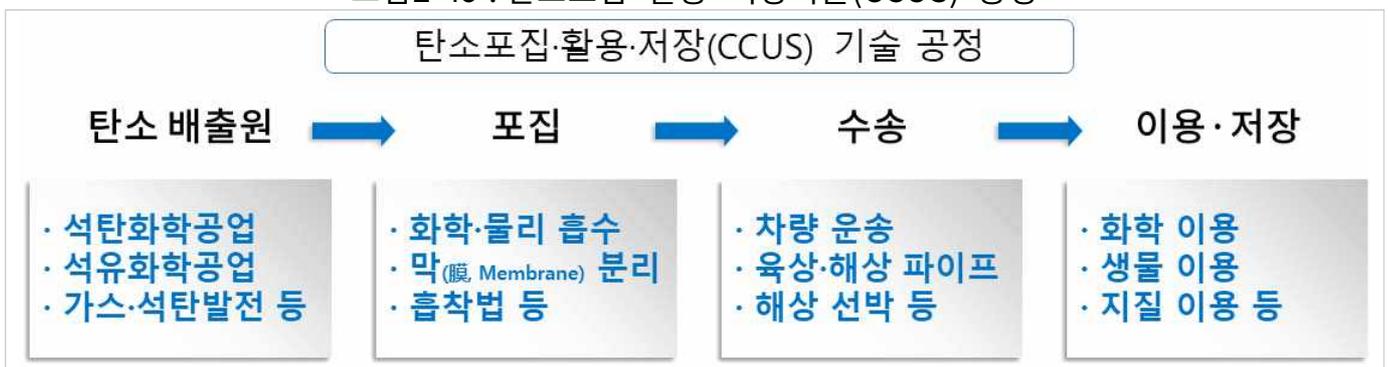
출처 : 전첨산업연구원(2022.3.7.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/220307-f1e8baa5.html>, 2022.3.8. 접속
출처 : 중상정보망(2021.11.20.기재), https://www.sohu.com/a/502311406_121123882, 2022.3.9. 접속
(Vol.116 3월 2주차)

2-20. 중국 CCUS 기술 통한 이산화탄소 감축규모 및 산업 발전전망

○ CCUS : 중국 CCUS(탄소포집·활용·저장) 기술 통한 이산화탄소 감축규모 및 향후 산업 발전전망 (2022.3.14., 북극성환경보호망)

▶ 중국 2060년 탄소중립 실현 위해 CCUS(탄소 포집·활용·저장) 기술 적용 필수적일 것으로 전망 (CCUS) 중국 정부는 2030년을 기점으로 탄소배출을 감소세로 전환하고 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있는 가운데 핵심 기술로 탄소포집·활용·저장기술(CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage) 수요가 향후 대폭 증가할 것으로 전망된다. 동 기술은 이산화탄소가 발생하는 근원지에서 이산화탄소가 공기 중으로 방출되는 것을 방지하는 기술을 뜻한다.[그림2-49 참고]

<그림2-49 : 탄소포집·활용·저장기술(CCUS) 공정>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(핵심기술) 에너지 절약과 재생에너지 발전만으로는 탄소 ‘제로’ 배출을 실현할 수 없는 것으로 알려져 있다. 국제에너지기구(IEA)가 발표한 <2050년 제로배출 : 세계 에너지 산업 로드맵 (Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector)>은 CCUS가 발전·산업 생산과정에서 배출되는 화석연료 탄소배출을 대폭 줄일 수 있는 핵심기술이라고 명시한 바 있다.[그림2-50 참고]

(포집규모) 북극성환경보호망 자료에 의하면 전 세계 탄소 포집량은 2020년 4,000만t에서 2050년 76억t에 달할 것으로 예상되어 포집량이 지속적으로 확대될 것으로 파악되며, 국제 에너지기구(IEA)에 의하면 세계적으로 탄소중립을 실현하기 위해서는 CCUS 이산화탄소 포집·이용·저장 비중이 약 15~30%를 차지해야 할 것이라고 전망하였다.[그림2-51 참고]

<그림2-50 : CCUS, 화석연료 탄소배출 감축 위한 핵심기술>

<그림2-51 : 세계 탄소 포집량 증가규모 및 CCUS 수요 비중 >



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **CCUS 기술 통한 중국 이산화탄소 감축규모 2030년 0.2~4.08억t, 2060년 10~18.2억t (감축전망)** 지난 2021년 7월 중국 생태환경부 환경규획원(生态环境部环境规划院)이 발표한 <중국 이산화탄소포집·이용·저장(CCUS) 2021년 연도보고(中国二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)年度报告(2021))>*에 의하면 현재 CCUS 기술발전동향으로 추산할 경우 CCUS 기술을 통한 중국 이산화탄소 감축규모는 2030년 0.2~4.08억t, 2050년 6~14.5억t, 2060년은 10~18.2억t에 달할 것으로 전망되었다.[그림2-52 참고]

(기술원가) 동 ‘연도보고’에 의하면 CCUS 기술원가는 프로젝트 대규모 운영에 영향을 미치는 중요한 요소로, 기술 발전에 따라 중국 CCUS 기술 원가는 향후 지속적으로 감소할 것으로 파악되었다. 중국 전체과정(全流程, Full Process) CCUS(250km 운송규모 기준) 기술원가는 2030년 이산화탄소 1t당 310~770위안(한화 약 59,200~146,900원)에서 2060년 140~410위안(한화 약 26,700~78,200원)으로 점차 낮아질 것으로 전망되었다.[그림2-53 참고]

<그림2-52 : 30~60년 중국 CCUS 이산화탄소 감축규모> <그림2-53 : 30~60년 이산화탄소 1t당 CCUS 기술원가 전망>



* 환율 적용 : 2022.3.24, 네이버 환율 기준 1위안=한화 190.82원

<자료 : 생태환경부 환경규획원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **중국 투자·운영·건설 중인 CCUS 시범사업 약 40개, 연간 포집능력 300만t, 대규모 공정 부족 (중국동향)** 생태환경부 환경규획원의 <중국 이산화탄소 포집·이용·저장(CCUS) 2021년 연도보고>에 의하면 현재 중국 투자·운영·건설 중인 CCUS 시범사업은 약 40개에 달하며 연간 포집능력은 300만t에 달하는 것으로 분석되었다. 주요 특징으로는 석유, 석탄화학공업, 전력 산업의 소규모 프로젝트 위주이며, 대형 규모 공정은 현재 거의 없는 것으로 파악되고 있다.[그림2-54 참고]

(정책동향) 중국은 ‘10.5’(2001~2005년) 기간부터<국가 중장기 과학 및 기술 발전규획 요강 2006~2020년(国家中长期科学和技术发展规划纲要2006~2020)>을 발표하고 이산화탄소 및 온실가스 배출통제·처리·이용 등을 명시하였다. 2006년부터 현재까지 중국은 CCUS 관련 정책을 약 70개 발표한 것으로 조사되었으며, 동 데이터에 의하면 2021년 발표된 정책 건수가 가장 많은 것을 파악할 수 있다.[그래프2-32 참고]

<그림2-54: 중국 CCUS 시범사업 수량 및 연간 포집능력> <그래프2-32: '05~'21년 중국 CCUS 관련 정책 발표 건수(개)>

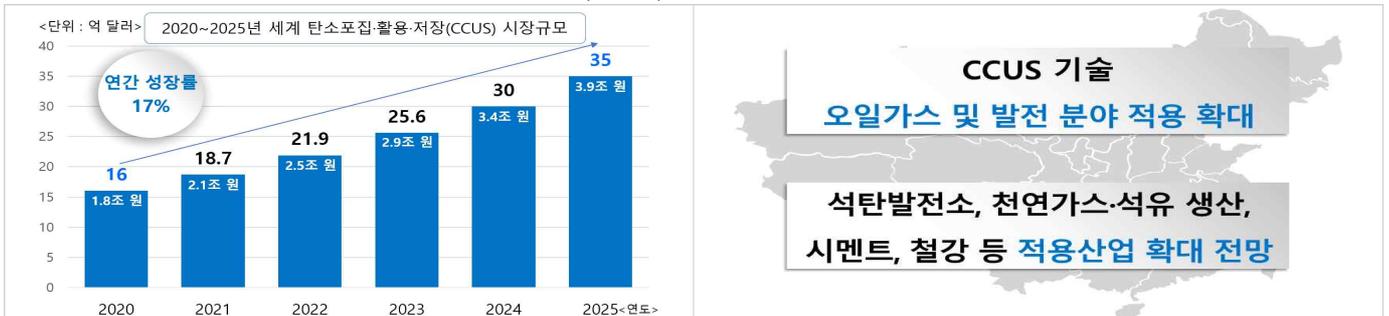


<자료 : 생태환경부 환경규획원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ (참고) CCUS 세계 시장규모 연간 성장률 17%로 2020년 16억 달러에서 2025년 35억 달러 전망 (시장규모) 중국탄소거래망(中国碳交易网)에 의하면 세계 탄소포집·활용·저장(CCUS) 시장규모는 연간 성장률 17%로 2020년 16억 달러(한화 약 1.8조 원)에서 2025년 35억 달러(한화 약 3.9조 원)에 달할 것으로 전망하였다. 최근 전 세계적으로 이산화탄소 배출감소가 대두되고 있어 CCUS 시장규모는 향후 더욱 확대될 것으로 예상된다.[그래프2-33 참고]

(적용확대) CCUS 기술은 오일가스 및 발전(发电, power generation) 분야에서 적용이 갈수록 확대되고 있으며 석탄발전소, 천연가스·석유 생산, 시멘트, 철강 등 다양한 산업에 적용할 수 있어, 향후 CCUS 기술수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.[그림2-55 참고]

<그래프2-33 : '20~25년 세계 CCUS 시장규모(억 달러)> <그림2-55 : CCUS 기술 수요 지속적으로 확대 전망>



* 환율 적용 : 2021.3.25, 네이버 환율 기준 1USD = 한화 1,134.50원

<자료 : 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.75 2021년 3월 5주차 발취>

▶ 중국 CCUS 기술 발전 과정에서 직면한 4대 주요 문제, 완전한 상용화 적용은 2030년 이후 전망 (주요문제) 북극성환경보호망 분석에 의하면 중국에서 CCUS 분야 발전이 상대적으로 느린 이유는 크게 4개로 ① 법률·법규 미비 ② 원가 고가행진 ③ 기술 미성숙 ④ 프로젝트 위험 등으로 파악된다. 중국 CCUS 산업 발전 주요문제 세부내용은 다음과 같다.[표2-50 참고]

<표2-50 : 중국 CCUS 발전 과정에서 직면한 4대 주요문제>

| 구분 | 주요내용 |
|------------|--|
| ① 법률·법규 미비 | ·현재 중국 정부는 CCUS 발전을 장려하고 있지만 아직은 CCUS 분야 발전에 대한 구체적인 세금지원이나 기타 내용이 없는 것으로 파악됨 ·시범사업 위치, 건설, 운영, 지질이용, 봉인장소 폐쇄 및 폐쇄 후 환경위험평가, 모니터링 등 관련 법규가 아직 미비한 것으로 알려짐 |
| ② 원가 고가행진 | ·현재 기준으로 CCUS 포집 및 건설 운영비용은 매우 높음. 탄소포집설비를 설치하면 고가의 자본투입과 운영비용이 발생함 ·현재 CO ₂ 운송은 주로 탱크차 위주로 운송원가가 높으며 CO ₂ 운송 파이프 건설은 비용이 많이 들고 위험도 있어 CCUS 기술 제고에 영향을 미치고 있음 |
| ③ 기술 미성숙 | ·중국 CCUS 각종 유형의 기술이 시범 프로젝트로 추진되고 있지만 전체적으로 연구개발이 실험 단계에 있고 프로젝트 범위가 작은 것으로 파악됨 |
| ④ 프로젝트 위험 | ·CCUS 포집은 고농도 고압력 조건에서 액체상태의 CO ₂ 를 다루는 것으로 운송·봉인 과정에서 유출될 경우 인근 생태계와 인체건강에도 영향을 미칠 수 있음 |

※ (시사점) 현재 중국내 CCUS 기술 발전현황과 시장환경을 종합적으로 고려하면 CCUS의 완전한 상용화 적용은 2030년 이후가 될 것으로 전망되며, 관련 기업들은 지속적인 기술개발·모니터링 및 투자를 준비해야 할 것으로 파악됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.3.14.기재), <https://news.bjx.com.cn/html/20220314/1209969.shtml>, 2022.3.22. 접속
출처 : 생태환경부 환경규획원(2021.7.25.기재), <https://img76.hbzhzhan.com/4/20210727/637629742157746067210.pdf>, 2022.3.22. 접속
출처 : 중국탄소거래망(2020.10.26.기재), <http://www.tanjiaoyi.com/article-32184-1.html>, 2022.3.22. 접속 (Vol.118 3월 4주차)

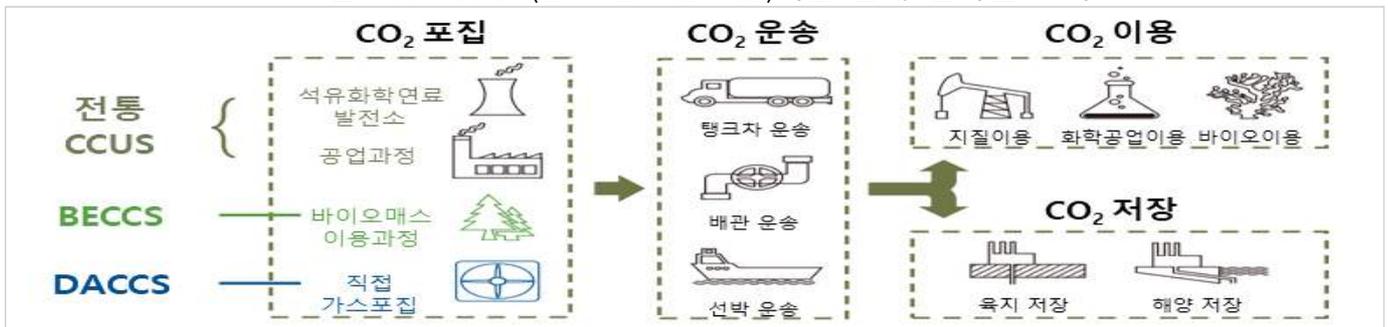
2-21. 중국 탄소포집·이용·저장(CCUS) 산업 발전동향

○ CCUS : 2022년 중국 탄소포집·이용·저장(CCUS) 산업동향 및 향후 발전전망 (2022.1.10., 북극성환경보호망)

▶ 화석에너지 저탄소화, 철강·시멘트 등 감축 어려운 산업 저탄소 전환 위해 CCUS 필수 전망 (CCUS) 탄소포집·이용·저장(CCUS, Carbon Capture, Utilization and Storage) 기술은 이산화탄소(CO₂)를 공업과정이나 에너지 이용, 또는 대기에서 분리하여 CO₂ 감축을 위해 이용하거나 지층에 주입하는 과정을 뜻한다. 그 다음으로는 운송차량·선박·파이프 등 수단을 통한 운송과정이 있으며, 이산화탄소를 자원화하여 지질·화학공업·바이오 방식으로 이용하거나 육지나 해양 저장소에 주입하여 이산화탄소와 대기를 장기간 차단하는 저장과정이 있다.[그림2-56 참고]

* (관련기술) 관련기술로는 바이오매스 연소·전환 과정에서 발생하는 CO₂를 포집·이용·저장하는 '바이오에너지 탄소포집·저장'(BECCS, Bio-Energy with Carbon Capture and Storage) 기술과 대기 중 CO₂를 직접 포집하는 '공기 중 직접 탄소 포집·저장'(DACCS, Direct Air Capture and Carbon-Dioxide Storage) 기술이 있음(출처 : 본문내용 번역정리, 2022.5.18. 검색)

<그림2-56 : CCUS(탄소포집·이용·저장)기술 단계·분야별 표기>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(핵심기술) 세계적으로 탄소저감이 추진됨에 따라 CCUS의 중요성이 부각되고 있는 추세로, 탄소저감에 CCUS가 필수적인 4대 이유로는 ① 현재 화석에너지의 저탄소화 ② 탄소중립 로드맵에 전력체계 안정성·탄력성 유지 ③ 철강·시멘트 등 감축이 어려운 산업 저탄소화 ④ CCUS·신에너지를 접목한 배출감소는 탄소중립 목표달성에 중요한 기술적 보장 등이 있는 것으로 파악된다.[표2-51 참고]

<표2-51 : 탄소저감에 CCUS가 필수적인 4대 주요 이유>

| no. | 주요내용 |
|-----|---|
| ① | ·(화석에너지) CCUS는 현재 화석에너지 저탄소화 이용을 위한 유일한(唯一) 기술 선택이 될 것으로 전망 |
| ② | ·(전력체계) CCUS는 탄소중립 로드맵에서 전력체계 안정성·탄력성 유지를 위한 중요한 기술 수단 |
| ③ | ·(저탄소전환) CCUS는 철강·시멘트 등 감축이 어려운 산업 저탄소 전환을 가능하게 할 기술 선택 |
| ④ | ·(신에너지) CCUS와 신에너지를 접목한 배출감소는 탄소중립 목표달성에 중요한 기술 보장 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 세계 육상·해저 CCUS 저장 잠재용량 8~55조t, 중국은 1.21~4.13조t으로 세계 약 10% 비중 (잠재용량) 2021년 7월 중국 생태환경부 환경규획원(生态环境部环境规划院)이 발표한 <중국 이산화탄소포집·이용·저장(CCUS) 2021년 연도보고(中国二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)年度报告(2021))>에 의하면 이론적으로 세계 육상 CCUS 저장 잠재용량은 6~42조t에 달하고, 해저 저장 잠재용량은 2~13조t에 달해 육상·해저 총 잠재용량은 8~55조t에 달하는 것으로 알려졌다.[그림2-57 참고]

(중국규모) 동 데이터에 의하면 세계 육상·해저 CCUS 총 잠재용량은 8~55조t에 달하는 것으로 알려진 가운데 중국 지질 저장 잠재규모는 1.21~4.13조t으로 파악되어 세계 CCUS 전체 잠재용량의 약 10% 비중을 차지하는 것으로 분석되었다. 또한 2025년 중국 화학공업/바이오이용 CCUS 잠재규모는 0.4~0.9억t/y, 지질이용·저장규모는 0.1~0.3억t/y에 달하는 것으로 집계되었다.[그림2-58, 표2-52, 표2-53 참고]

<그림2-57 : 세계 육상·해저 CCUS 저장 잠재용량> <그림2-58 : 중국 CCUS 저장규모 세계 약 10% 비중>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표2-52 : 세계 주요 국가·지역 CCUS 지질 저장 잠재용량 및 이산화탄소 배출량>

| 국가/지역 | CCUS 지질저장 잠재용량 | 2019년 연간 이산화탄소 배출량 | 2019~2060년 이산화탄소 누적 배출량 전망 |
|----------|----------------|--------------------|----------------------------|
| 중국 | 1.21~4.13조t | 98억t | 4,000억t |
| 아시아(중국외) | 0.49~0.55조t | 74억t | 3,000억t |
| 북미 | 2.3~21.53조t | 60억t | 2,500억t |
| 유럽 | 0.5조t | 41억t | 1,700억t |
| 호주 | 0.22~0.41조t | 4억t | 160억t |

※ 2019년 배출량은 2021년 BP 통계를 기반으로 기입

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표2-53 : 2025~2060년 중국 이산화탄소 이용·저장 잠재규모(억t/y)>

| 구분 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2050 | 2060 |
|------------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|
| 화학공업/바이오이용 | 0.4~0.9 | 0.9~1.4 | 1.4~2.6 | 2.9~3.7 | 4.2~5.6 | 6.2~8.7 |
| 지질이용·저장 | 0.1~0.3 | 0.5~1.4 | 1.3~4.0 | 3.3~8.0 | 5.4~14.3 | 6.0~20.5 |
| 합계 | 0.5~1.2 | 1.4~2.8 | 2.7~6.6 | 6.2~11.7 | 9.6~19.9 | 12.2~29.2 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **CCUS는 현재 화석에너지의 저탄소화 이용을 위한 유일한 기술 선택이 될 것으로 전망** (핵심기술) 중국의 에너지 시스템은 규모가 방대하고 수요도 다양하여 미래에는 고효율 재생에너지를 기반으로 원자력·화석에너지의 안전하고 효율적인 청정 저탄소 에너지 체계를 구축해야 할 것으로 파악된다. 2019년 기준 중국 에너지 소비에서 석탄이 차지하는 비율은 무려 58%에 달했으며, 기존 연구에 의하면 2050년 화석에너지 비율은 여전히 10~15%에 달해, CCUS는 해당 부분 화석에너지 배출 제로화를 위한 유일한 기술적 선택이 될 것으로 전망된다.[그림2-59 참고]

(전력체계) 중국 탄소중립은 전력산업 ‘배출 제로화(零排放)’를 조기 달성하고 비화석 전력 비율을 대폭 제고할 것을 목표로 하고 있는 가운데, CCUS는 전력 공급·소비체계 안정성을 유지하기 위한 주요 기술수단으로 파악된다. 특히 화력발전산업에서 CCUS는 탄소배출 제로화, 청정 저탄소 전력 제공, 재생에너지 발전 등 분야에 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.[그림2-60 참고]

<그림2-59: 중국 화석에너지 배출 제로화 위해 CCUS 필수>



<그림2-60: CCUS 기술 통해 안정적인 전력체계 구축>



<자료 : 생태환경부 환경규획원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2050년 철강·시멘트 등 감축 어려운 산업 이산화탄소 배출 잔여량, CCUS 통해 처리** (철강·시멘트) 국제에너지기구(IEA, International Energy Agency) 전망에 의하면 2050년까지 세계 철강산업 에너지 효율제고, 원료대체 등 감축방안 후에도 약 34%의 탄소배출량이 남으며, 수소 기반 직접환원철(DRI, Direct Reduction Iron) 등 기술전환을 이루어도 탄소배출량의 8% 이상에 달하는 잔여량이 발생할 것으로 전망되었다. 시멘트 산업 또한 각종 감축방안을 채택해도 약 48%의 탄소배출량이 남을 것(잔여량)으로 전망되어 철강·시멘트 등 감축이 어려운 산업의 제로 배출을 위해 CCUS 기술은 중요한 비중을 차지할 것으로 전망된다.[그림2-61 참고]

(신에너지) 2060년까지 중국은 여전히 수억t의 비(非)이산화탄소 온실가스와 전력·공업에서 발생하는 이산화탄소 배출량이 존재할 것으로 파악된다. 이에 따라 CCUS와 더불어 BECCS(바이오에너지 탄소포집·저장) 등 신기술·신에너지 결합은 탄소중립 목표실현에 위한 중요한 버팀목을 제공할 것으로 전망된다.[그림2-62 참고]

<그림2-61: 50년 철강·시멘트 산업 제로배출 위해 CCUS 중요>



<그림2-62: 탄소중립 위해 CCUS 및 신기술·신에너지 결합 필요>



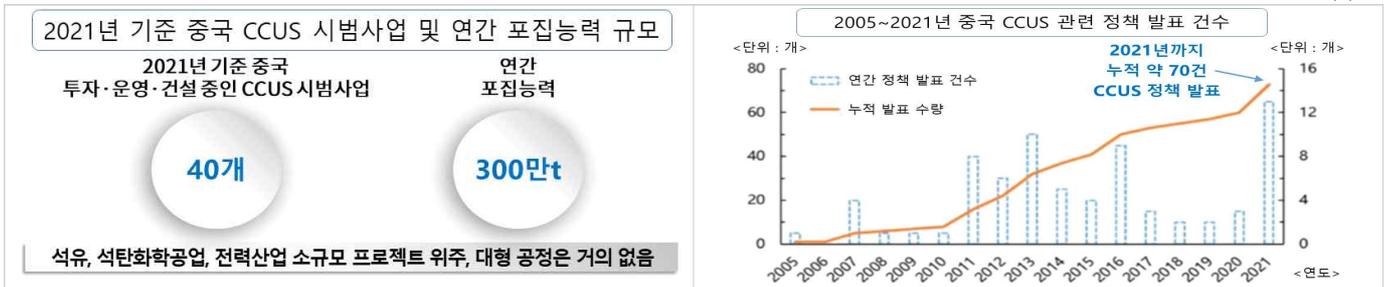
<자료 : 생태환경부 환경규획원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **중국 투자·운영·건설 중인 CCUS 시범사업 약 40개, 연간 포집능력 300만t, 대규모 공정 부족**
(중국동향) 생태환경부 환경규획원의 <중국 이산화탄소 포집·이용·저장(CCUS) 2021년 연도보고>에 의하면 현재 중국 투자·운영·건설 중인 CCUS 시범사업은 약 40개에 달하며 연간 포집능력은 300만t에 달하는 것으로 분석되었다. 주요 특징으로는 석유, 석탄화학공업, 전력 산업의 소규모 프로젝트 위주이며, 대형 규모 공정은 현재 거의 없는 것으로 파악되고 있다.[그림2-63 참고]

(정책동향) 중국은 '10.5'(2001~2005년) 기간부터<국가 중장기 과학 및 기술 발전규획 요강 2006~2020년(国家中长期科学和技术发展规划纲要2006~2020)>을 발표하고 이산화탄소 및 온실가스 배출통제·처리·이용 등을 명시하였다. 2006년부터 현재까지 중국은 CCUS 관련 정책을 약 70개 발표한 것으로 조사되었으며, 동 데이터에 의하면 2021년 발표된 정책 건수가 가장 많은 것을 파악할 수 있다.[그래프2-34 참고]

<그림2-63: 중국 CCUS 시범사업 수량 및 연간 포집능력>

<그래프2-34: 05~21년 중국 CCUS 관련 정책 발표 건수>



<자료 : 생태환경부 환경규획원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **중국 CCUS 기술 발전 과정에서 직면한 4대 주요 문제, 완전한 상용화 적용은 2030년 이후 전망**
(주요문제) 북극성환경보호망 분석에 의하면 중국에서 CCUS 분야 발전이 상대적으로 느린 이유는 크게 4개로 ① 법률·법규 미비 ② 원가 고가행진 ③ 기술 미성숙 ④ 프로젝트 위험 등으로 파악된다. 중국 CCUS 산업 발전 주요문제 세부내용은 다음과 같다.[표2-54 참고]

<표2-54 : 중국 CCUS 발전 과정에서 직면한 4대 주요문제>

| 구분 | 주요내용 |
|------------|--|
| ① 법률·법규 미비 | ·현재 중국 정부는 CCUS 발전을 장려하고 있지만 아직은 CCUS 분야 발전에 대한 구체적인 세금지원이나 기타 내용이 없는 것으로 파악됨 ·시범사업 위치, 건설, 운영, 지질이용, 봉인장소 폐쇄 및 폐쇄 후 환경위험평가, 모니터링 등 관련 법규가 아직 미비한 것으로 알려짐 |
| ② 원가 고가행진 | ·현재 기준으로 CCUS 포집 및 건설 운영비용은 매우 높음. 탄소포집설비를 설치하면 고가의 자본투입과 운영비용이 발생함 ·현재 CO ₂ 운송은 주로 탱크차 위주로 운송원가가 높으며 CO ₂ 운송 파이프 건설은 비용이 많이 들고 위험도 있어 CCUS 기술 제고에 영향을 미치고 있음 |
| ③ 기술 미성숙 | ·중국 CCUS 각종 유형의 기술이 시범 프로젝트로 추진되고 있지만 전체적으로 연구개발이 실험 단계에 있고 프로젝트 범위가 작은 것으로 파악됨 |
| ④ 프로젝트 리스크 | ·CCUS 포집은 고농도 고압력 조건에서 액체상태의 CO ₂ 를 다루는 것으로 운송·봉인 과정에서 유출될 경우 인근 생태계와 인체건강에도 영향을 미칠 수 있음 |

※ (상용화) 현재 중국내 CCUS 기술 발전현황과 시장환경을 종합적으로 고려하면 CCUS의 완전한 상용화 적용은 2030년 이후가 될 것으로 전망되며, 관련 기업들은 지속적인 기술개발·모니터링 및 투자를 준비해야 할 것으로 파악됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.1.10.기재), <https://news.bjx.com.cn/html/20220110/1198448.shtml>, 2022.5.18. 접속
출처 : 생태환경부 환경규획원(2021.7.25.기재), <https://img76.hbzhan.com/4/20210727/637629742157746067210.pdf>, 2022.5.18. 접속
(Vol.122 5월 3주차)

2-22. 중국 자동차 산업 국6 전환동향 및 배기가스 처리 시장규모

○ 자동차 배기가스 : 중국 자동차 산업 국6 전환동향 및 배기가스 처리 시장규모 (2020.6.4., 중국산업정보망)

▶ 중국 10년 연속 세계 자동차 생산·판매 1위 국가로 자동차 오염방지 표준 국6 단계 진입 추세 (국6표준) 자동차 오염은 현재 중국 대기오염의 중요한 원천 중 하나로 알려져 있으며, 환경보호에 대한 중요성이 갈수록 제고되고 있다. 중국은 10년 연속 세계 자동차 생산·판매 1위 국가로 자동차 오염방지에 대한 표준도 국6 단계로 진입하고 있는 추세다. 2018년 6월 22일 생태환경부는 <중형 디젤차 오염물질 배출한계치 및 측정방법(중국 제6단계)>(重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))를 발표하고 모든 중형(重型) 차량에 대해 2021년 7월 1일부터 국6a 표준을 시행, 2023년 7월 1일부터 국6b 표준을 시행한다고 명시하였다.[표2-55 참고]

<표2-55 : 중국 중형 디젤차량(重型柴油车) 국6(国六) 표준 시행 계획>

| 표준 단계 | 차량 유형 | 세부 시행 시기 |
|-------|--------------------------|-------------|
| 6a 단계 | 가스 차량(燃气车辆) ^a | 2019년 7월 1일 |
| | 도시 차량(城市车辆) ^b | 2020년 7월 1일 |
| | 모든 차량(所有车辆) | 2021년 7월 1일 |
| 6b 단계 | 가스 차량(燃气汽车) | 2021년 7월 1일 |
| | 모든 차량(所有车辆) | 2023년 7월 1일 |

a 가스 차량(燃气车辆) : 바이두백과에 의하면 가스 차량은 천연가스 자동차라고도 불리며, 주로 LPG(액화천연가스) 자동차와 압축천연가스자동차(压缩天然气汽车) 두 종류로 구분됨(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.2.28. 검색)

b 도시 차량(城市车辆) : 공공버스, 환경미화차, 우편차량 등(출처 : 생태환경부 번역정리, 2022.3.3. 검색)

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(휘발유차량) 중국산업정보망 데이터에 의하면 중국 휘발유차(汽油车) 생산량은 2016년 2,466만 대에서 2019년 2,486만 대로 일부 증가하였으나 코로나19 등 요인으로 인해 2020년 2,337만 대로 감소한 것으로 집계되었다. 하지만 2021년 2,407만 대로 다시 회복세를 보인 것으로 파악되며, 2022년은 2,504만 대, 2023년은 2,579만 대에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-35 참고]

(디젤차량) 동 데이터에 의하면 중국 디젤차(柴油车) 생산량은 2016년 276만 대에서 2018년 338만 대로 증가 추세를 보였으나 2019년 311만 대로 일부 감소하였고 다시 회복세를 찾아 2023년에는 디젤차 생산량인 350만 대에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-36 참고]

<그래프2-35 : '16~'23년 중국 휘발유차 생산량(만 대)>



<그래프2-36 : '16~'23년 중국 디젤차 생산량(만 대)>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2023년 7월 1일부터 경형(3.5t 이하) 및 중형(3.5t 이상) 모든 차량 국6b 표준 시행 전망 (경형차량 국6표준) 중국 자동차 대기오염물질 배출표준은 현재 국6 단계로 진입하고 있는 추세로, 2016년 12월 23일 환경보호부(현 생태환경부)가 발표한 <경형 자동차 오염물질 배출 제한치 및 측정방법(중국 제6단계)>(轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))>에 의하면 경형차량(轻型汽车, 3.5t 이하급) 국6a 표준은 2020년 7월 1일부터 시행, 국6b 표준은 2023년 7월 1일부터 시행한다고 명시하였다.[그림2-64 참고]

* 경형차량(轻型汽车) 및 중형차량(重型汽车) : 바이두백과에 의하면 경형차량은 일반적으로 3.5t 이하급 차량, 중형차량은 3.5t 이상급 차량을 의미하는 것으로 파악됨(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.3.1. 검색)

(중형차량 국6표준) 또한 2018년 6월 22일 생태환경부가 발표한 <중형 디젤유 차량 오염물질 배출 제한치 및 측정방법(중국 제6단계)>(重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))>에 의하면 모든 중형차량(重型车辆, 3.5t 이상급)은 2021년 7월 1일부터 국6a 표준을 시행하고 2023년 7월 1일부터 국6b 표준을 시행한다고 명시하여 2023년 7월 1일부터는 경형·중형 모든 차량이 국6b 표준을 시행하게 될 것으로 전망된다.[그림2-65 참고]

<그림2-64 : 중국 경형차량 국6a 및 국6b 시행> <그림2-65 : 중국 중형차량 국6a 및 국6b 시행>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(국6B 표준) 국6 표준은 국6a 및 국6b 두 단계로 실시되고 있으며, 중국산업정보망에 의하면 국6a 표준은 국5 표준과 국6b 표준의 과도기에 해당되는 단계로, 사실상 국6b 표준이 진정한 국6 표준으로 볼 수 있다. 중국 자동차 배기가스 국3~국6 표준 세부내용은 다음과 같다.[표2-56 참고]

<표2-56 : 중국 자동차 배기가스 배출표준 강화 시기 및 단계별 오염물질 배출제한치(mg/km, PN : 개/km)>

| 등급 | 시행시기 | 차량 ^a | CO (일산화탄소) (mg/km) | THC (총탄화수소) (mg/km) | NMHC (비메탄 탄화수소) (mg/km) | NOx (질소산화물) (mg/km) | PM (입자상물질) (mg/km) | PN (미세먼지 입자개수) (개/km) |
|-----|------|-----------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 국3 | 2008 | 휘발유 차량 | 2,300 | 200 | - | 150 | - | - |
| | | 디젤유 차량 | 640 | - | - | 500 | 50 | - |
| 국4 | 2011 | 휘발유 차량 | 1,000 | 100 | - | 80 | - | - |
| | | 디젤유 차량 | 500 | - | - | 250 | 25 | - |
| 국5 | 2017 | 휘발유 차량 | 1,000 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | - |
| | | 디젤유 차량 | 500 | - | - | 180 | 4.5 | - |
| 국6a | 2020 | 휘발유 차량 | 700 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | 6*10 ¹¹ |
| | | 디젤유 차량 | 700 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | 6*10 ¹¹ |
| 국6b | 2023 | 휘발유 차량 | 500 | 50 | 35 | 35 | 3 | 6*10 ¹¹ |
| | | 디젤유 차량 | 500 | 50 | 35 | 35 | 3 | 6*10 ¹¹ |

^a 휘발유 차량(轻型汽车) 및 디젤유 차량(轻型柴油车) : 중국산업정보망 원문에 의하면 동 자료에서 휘발유 차량은 '경형 휘발유 차량(轻型汽车)'이며, 디젤유 차량은 '경형 디젤유 차량(轻型柴油车)'을 의미함(출처 : 중상정보망 번역정리, 2022.02.28. 검색)

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 배기가스 처리 시장규모 연평균 성장률 10.7%로 2022년 816억 위안(한화 약 15.6조 원) 전망 (자동차 배기가스 처리 시장규모) 지연자문(智研咨询)이 발표한 <2020~2026년 중국 자동차 배기가스 처리산업 시장 경영위험 및 투자기회 예측 보고서(2020-2026年中国汽车尾气处理行业市场经营风险及投资商机预测报告)>에 의하면 중국 자동차 배기가스 처리 시장규모는 연평균 성장률 10.7%로 2022년 816억 위안(한화 약 15.6조 원)에 달할 것으로 전망되었다. 그중 경형 휘발유차 시장규모는 510억 위안(한화 약 9.7조 원), 경형 디젤차 시장규모는 99억 위안(한화 약 1.9조 원), 중형 디젤차 시장규모는 208억 위안(한화 약 4.0조 원)에 달할 것으로 분석되었다.[표2-57 참고]

(국5 차량 생산감소, 국6 차량 생산증가) 동 보고서 분석자료에 의하면 2019~2022년 국5 경형 휘발유차, 경형 디젤차, 중형 디젤차 생산량은 모두 전반적으로 감소하고 국6 차량 생산량은 증가할 것으로 파악되었다. 특히 국6 경형 디젤차 생산량은 2019~2022년 기간 8만 대에서 141만대, 중형 디젤차 생산량은 같은 기간 3.9만 대에서 129.7만 대로 대폭 증가할 것으로 분석되어 이에 대한 관련 산업 수요도 확대될 것으로 전망된다.[표2-57 참고]

<표2-57 : 2019~2022년 중국 경형 휘발유차, 경형 디젤차, 중형 디젤차 배기가스 처리 시장규모>
※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

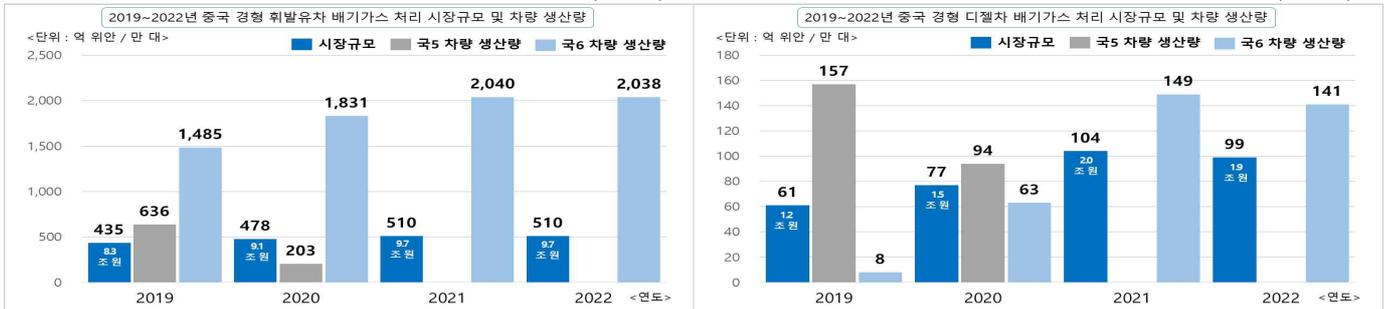
| 구분 | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 비고 |
|-------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 경형(轻型) 휘발유차 | 경형(轻型) 휘발유차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 435 (약 8.3조 원) | 478 (약 9.1조 원) | 510 (약 9.7조 원) | 510 (약 9.7조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 636 | 203 | - | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 1,485 | 1,831 | 2,040 | 2,038 | 증개(↑) |
| 경형(轻型) 디젤차 | 경형(轻型) 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 61 (약 1.2조 원) | 77 (약 1.5조 원) | 104 (약 2.0조 원) | 99 (약 1.9조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 157 | 94 | - | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 8 | 63 | 149 | 141 | 증개(↑) |
| 중형(重型) 디젤차 | 중형(重型) 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 107 (약 2.0조 원) | 114 (약 2.2조 원) | 156 (약 3.0조 원) | 208 (약 4.0조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 125.8 | 116.7 | 64.9 | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 3.9 | 13 | 64.9 | 129.7 | 증개(↑) |
| 시장규모 총계 | 경형 휘발유차·디젤차 및 중형 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 602 (약 11.5조 원) | 669 (약 12.8조 원) | 770 (약 14.7조 원) | 816 (약 15.6조 원) | 증개(↑) |

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019~2022년 중국 경형 휘발유차 및 디젤차 국5 차량 생산량 감소, 국6 차량 생산량 증가 전망 (경형 휘발유차) 지연자문(智研咨询)이 발표한 <2020~2026년 중국 자동차 배기가스 처리산업 시장 경영위험 및 투자기회 예측 보고서(2020-2026年中国汽车尾气处理行业市场经营风险及投资商机预测报告)>에 의하면 2019~2022년 중국 경형 휘발유차 배기가스 처리 시장규모는 435억 위안(한화 약 8.3조 원)에서 510억 위안(한화 약 9.7조 원)으로 증가할 것으로 분석되었으며, 국5 차량 생산량은 감소, 국6 차량 생산량은 증가할 것으로 전망되었다.[그래프2-37 참고]

(경형 디젤차) 동 자료에 의하면 경형 디젤차 배기가스 처리 시장규모는 2019년 61억 위안(한화 약 1.2조 원)에서 2022년 99억 위안(한화 약 1.9조 원)으로 증가할 것으로 분석되었으며, 경형 디젤차 국5 차량 생산량은 2019년 157만 대에서 2020년 94만 대로 감소, 국6 차량은 2019년 8만 대에서 2022년 141만 대로 증가할 것으로 파악되었다.[그래프2-38 참고]

<그래프2-37 : '19~'22년 경형 휘발유차 산업동향(억 위안) > <그래프2-38 : '19~'22년 경형 디젤차 산업동향(억 위안) >



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(중형 디젤차) 중형 디젤차 배기가스 처리 시장규모는 2019년 107억 위안(한화 약 2.0조 원)에서 2022년 208억 위안(한화 약 4.0조 원)으로 증가할 것으로 분석되었으며, 중형 디젤차 국5 차량 생산량은 2019년 125.8만 대에서 2021년 64.9만 대로 감소, 국6 차량은 2019년 3.9만 대에서 2022년 129.7만 대로 증가할 것으로 전망되었다.[그래프2-39 참고]

(전체 차량 배기가스 처리 시장규모) 동 데이터에 의하면 경형 휘발유차, 경형 디젤차 및 중형 디젤차 전체 배기가스 처리 시장규모는 2019년 602억 위안(한화 약 11.5조 원)에서 2022년 816억 위안(한화 약 15.6조 원)으로 증가하여 동 산업 배기가스 처리 시장규모는 향후 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망된다.[그래프2-40 참고]

<그래프2-39 : '19~'22년 중형 디젤차 산업동향(억 위안) > <그래프2-40 : '19~'22년 전체 차량 배기가스 처리 시장규모(억 위안) >



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국산업정보망(2020.6.4.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/870591.html>, 2022.5.12. 접속
출처 : 중국산업정보망(2020.6.10.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/872556.html>, 2022.5.12. 접속
(Vol.121 5월 2주차)

2-23. 중국 대기오염방지 DPF 산업동향 및 발전전망

○ DPF : 중국 자동차 산업 DPF(매연저감장치) 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2020.6.4., 중국산업정보망)

▶ 중국 자동차 오염관리 강화됨에 따라 DPF 산업 수요 증가 추세, 2023년 시장규모 150.6억 위안 전망 (DPF) DPF(배기가스 저감장치, Diesel Particulate Filter, 柴油机微粒过滤器)는 차량에서 배출되는 대기오염물질을 감소하기 위해 설치하는 장치로, 최근 중국 자동차 오염관리가 강화됨에 따라 DPF 산업 수요도 증가하고 있는 추세로 파악된다. 중국산업정보망 등 다수의 분석자료에 의하면 DPF는 배기가스 중 PM 필터링 효과가 70~90%에 달하는 것으로 알려져 DPF는 국6* 단계 디젤차의 필수품이 될 것으로 파악되고 있으며, 2023년 중국 디젤차 분야 DPF 시장침투율은 100%, 시장규모는 150.6억 위안(한화 약 28,728억 원)에 달할 것으로 전망되어 중국 환경보호 규제가 강화됨에 따라 동 산업은 지속적인 확대 추세를 보일 것으로 전망된다.[표2-58 참고]

* 국6(國六) : 중국 자동차 배출기준 국1~6 중 국6 단계가 가장 최신이며 규제도 강력함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.5.11. 검색)

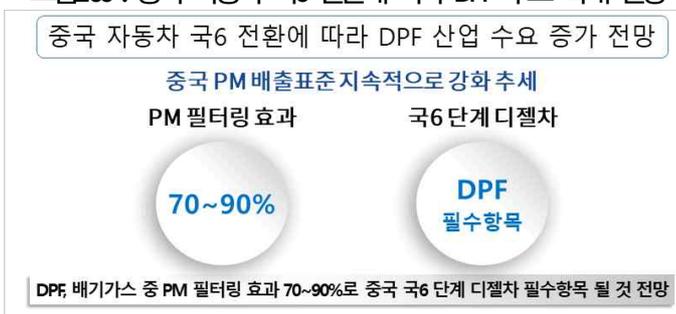
<표2-58 : 중국 DPF 산업동향 및 발전전망 요약정리>

▶ 2023년 중국 디젤차 시장침투율 100%까지 확대, DPF 단가 4,300위안으로 감소, 시장규모 증가 전망 (산업동향) 중국 자동차 산업 국6 배출기준 적용이 강화됨에 따라 PM(입자상 물질, 미세먼지) 배출표준이 지속적으로 강화되는 추세, DPF 는 배기가스 중 PM 필터링 효과가 70~90%에 달하는 것으로 알려져 DPF는 국6 단계 디젤차의 필수품이 될 것으로 파악됨 (발전전망) 2016~2023년 중국 디젤차 생산량은 276만 대에서 350만 대로 증가할 것으로 전망되며, 이에 따라 같은 기간 디젤차 DPF 시장침투율은 1%에서 100%까지 확대됨. 또한 동 기간 디젤차 DPF 단가는 5,000위안(한화 약 95.4만 원)에서 4,300위안(한화 약 82.0만 원)으로 감소하고, DPF 시장규모는 1.4억 위안(한화 약 267억 원)에서 150.6억 위안(한화 약 28,728억 원)으로 증가할 것으로 전망됨

(DPF 수요확대) 국6 배출기준이 적용됨에 따라 PM(입자상 물질, 미세먼지) 배출표준이 지속적으로 강화되고 있으며, DPF는 배기가스 중 PM 필터링 효과가 70~90%에 달하는 것으로 알려져 DPF는 국6 단계 디젤차의 필수항목이 될 것으로 파악된다.[그림2-66 참고]

(DPF 산업동향) 중국산업정보망 분석자료에 의하면 현재 중국 DPF 시장점유율은 보쉬(BOSCH, 博世) 및 커민스(CUMMINS, 康明斯) 등 외자기업이 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 파악되며, 중국기업의 연구·개발은 비교적 늦게 추진되어 아직 해외 기술 수준과는 일부 격차가 있는 것으로 파악된다.[그림2-67 참고]

<그림266 : 중국 자동차 국6 전환에 따라 DPF 수요 확대 전망>



<그림267 : 중국 DPF 산업 시장점유율 외자기업 비중 높>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국에서 현재 상용화된 자동차 배기가스 4대 처리기술 DPF, EGR, SCR, DOC 등으로 파악 (DPF 등 4대 주요기술) 중상정보망이 2020년 6월 4일 보도한 분석자료에 의하면 현재 중국에서 상용화된 배기가스 4대 처리기술로는 DPF, EGR, SCR, DOC 가 있으며 기본적으로 DPF는 배기가스 중 PM 감소, EGR은 가스 중 NOx(질소산화물) 저감, SCR은 배기가스 NOx 및 PM(입자상물질) 저감, DOC는 배기가스 중 HC(탄화수소) 및 CO(일산화탄소) 제거하는 것으로 알려져 있다. 4대 상용기술에 대한 기본적인 내용은 다음과 같다.[표2-59 참고]

<표2-59 : 자동차 배기가스 4개 주요 처리기술>

| 주요 기술 | 주요 내용 |
|---|--|
| DPF (매연저감장치) (영문 : Diesel Particulate Filter) (중문 : 颗粒捕捉器) | ·(입자상물질) 배기가스 중 PM(입자상물질, 미세먼지) 필터링을 통해 PM을 감소시키며, 보통 필터링 효과는 70~90%로 알려져 있음. 배출가스 온도가 상대적으로 높은 중량차(heavy-duty vehicle)의 경우 미국과 유럽 등지에서는 DPF 장치가 이미 상당량 장착되어 운행되고 있는 것으로 파악됨 |
| EGR (배기가스 재순환 장치) (영문 : Exhaust Gas Recirculation) (중문 : 废气再循环) | ·(질소산화물) 적정량의 배기가스를 실린더 안으로 끌어들여 연소, 실린더 내 최고 온도를 낮추며, NOx(질소산화물) 배출량 감소를 위한 효율적 기술수단, 현재 경형 디젤차(轻型柴油车) 및 휘발유 차량(汽油车)에 적용되고 있음 |
| SCR (선택적 요소수 환원) (영문 : Selective Catalytic Reduction) (중문 : 选择性催化还原) | ·(입자상물질) 요소수(尿素)를 환원제로 하여 배기가스 중 NOx를 질소와 물로 환원 하며, 실린더 내 PM(입자상물질) 발생을 감소함. PM 필터능력은 약 10~30%로 알려져 있으며 현재 주로 중형 디젤차(重型柴油车)에 적용되고 있음 |
| DOC (디젤 산화촉매기) (영문 : Diesel Oxidation Catalyst) (중문 : 氧化催化器) | ·(HC·CO) 금속 또는 세라믹을 촉매로 하여 배기가스 중 HC(탄화수소) 및 CO(일산화탄소) 농도를 감소함. PM을 태워주며 배기가스 중의 NO2 비율을 높여주는 역할을 하는 산화촉매필터로 현재 주로 중형 디젤차(重型柴油车)에 적용되고 있음 |

<자료 : 중국산업정보망·신소재경제 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2023년 중국 디젤차 DPF 단가 4,300위안(약 82만 원), 시장규모 150.6억 위안(약 28,728억 원) 전망 (DPF 산업규모) DPF 단가는 높은 편으로 국6 표준 시행(2020년) 전에는 시장침투율이 비교적 낮은 것으로 알려졌으나 국6 단계에서 DPF는 디젤차 배기가스 처리에 필수적인 부분으로 국6 표준이 본격적으로 시행됨에 따라 DPF 제품의 시장침투율이 빠른 속도로 증가할 것으로 예상된다. 중국산업정보망 데이터에 의하면 2020년 중국 DPF 단가는 4,600위안(한화 약 87.8만 원), 시장규모는 82.7억 위안(한화 약 15,776억 원)에 달한 것으로 알려졌으며, 2023년 시장규모는 약 150.6억 위안(한화 약 28,728억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-60 참고]

<표2-60 : 2016~2023년 중국 DPF(매연저감장치) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(增速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 DPF 시장침투율 | 1% | 3% | 15% | 30% | 55% | 70% | 90% | 100% |
| 디젤차 DPF 단가(위안) | 5,000 (약 95.4만 원) | 4,900 (약 93.5만 원) | 4,800 (약 91.6만 원) | 4,700 (약 89.7만 원) | 4,600 (약 87.8만 원) | 4,500 (약 85.8만 원) | 4,400 (약 83.9만 원) | 4,300 (약 82.0만 원) |
| DPF 시장규모(억 위안) | 1.4 (약 267억 원) | 4.7 (약 897억 원) | 24.4 (약 4,655억 원) | 43.9 (약 8,374억 원) | 82.7 (약 15,776억 원) | 106 (약 20,221억 원) | 136 (약 25,943억 원) | 150.6 (약 28,728억 원) |

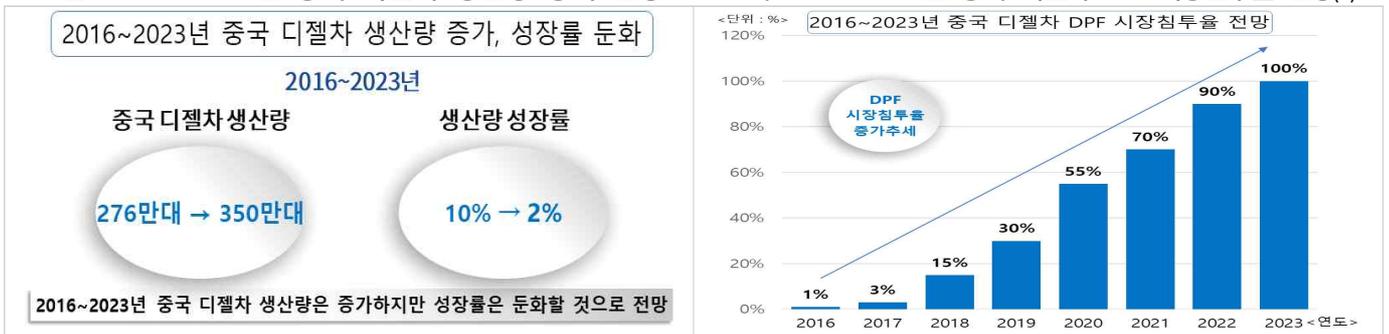
a 시장침투율(渗透率, Market Penetration Rate) : 기존의 지역 상권에서 신규 진입자의 시장점유율이 얼마나 되는지 나타내는 척도 (출처 : 조세외경제신문 발췌, 2022.3.1. 검색)

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2023년 중국 디젤차 생산량 350만 대, DPF 시장침투율 100%에 달할 것으로 전망
(디젤차 생산량) 중국산업정보망(产业信息网)이 2020년 6월 보도한 <중국 자동차 배기가스 처리산업 시장현황 및 2020~2023년 시장전망 예측(中国汽车尾气处理行业市场现状及2020-2023年市场空间预测)> 분석자료에 의하면 중국 디젤차 생산량은 2016년 276만 대에서 2023년 350만 대로 증가할 것으로 분석되었으나 성장률은 10%에서 2%로 감소할 것으로 파악되어 디젤차 생산량 성장률은 전반적으로 둔화될 것으로 전망된다.[그림2-68 참고]

(DPF 시장침투율) 동 데이터에 의하면 디젤차 분야 DPF 시장침투율은 2016년 1%에서 2019년 30%, 2020년은 55%, 2022년 90%, 2023년 100%에 달할 것으로 전망되어 디젤차 산업에 DPF 적용률은 지속적으로 확대될 것으로 분석되었다.[그래프2-41 참고]

<그림2-68 : '16~'23년 중국 디젤차 생산량 증가 전망> <그래프2-41 : '16~'23년 중국 디젤차 DPF 시장침투율 전망>

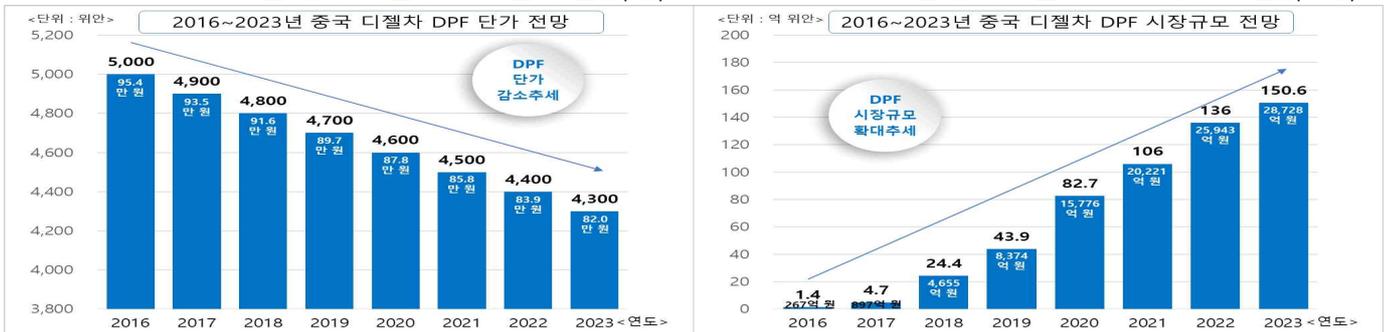


<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2016~2023년 중국 디젤차 DPF 단가 지속적으로 감소, 시장규모 지속적으로 증가 전망
(DPF 단가) 중국산업정보망 분석자료에 의하면 중국 DPF 단가는 2016년 5,000위안(한화 약 95.4만 원)에서 2018년 4,800위안(한화 약 91.6만 원), 2020년 4,600위안(한화 약 87.8만 원), 2022년은 4,400위안(한화 약 83.9만 원)으로 감소한 것으로 분석되었으며, 2023년은 4,300위안(한화 약 82.0만 원)으로 지속적인 감소 추세를 이어나갈 것으로 전망되었다.[그래프2-42 참고]

(DPF 시장규모) 동 분석자료에 의하면 중국 DPF 시장규모는 2016년 1.4억 위안(한화 약 267억 원)에서 2020년 82.7억 위안(한화 약 15,776억 원)에 달한 것으로 분석되었으며, 2022년은 136억 위안(한화 약 25,943억 원), 2023년 시장규모는 150.6억 위안(한화 약 28,728억 원)에 달할 것으로 전망되었다.[그래프2-43 참고]

<그래프2-42 : '16~'23년 중국 디젤차 DPF 단가 전망(위안)> <그래프2-43 : '16~'23년 중국 디젤차 DPF 시장규모 전망(억 위안)>



※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ EGR(배기가스 재순환 장치) 에너지 절약 및 배출감소 강화에 따라 시장침투율 지속적으로 증가 (EGR 시장규모) 중국산업정보망 데이터에 의하면 2020년 중국 디젤차 EGR(배기가스 재순환 장치) 시장침투율은 60%, 휘발유차 시장침투율은 35%에 달했으며, 중국 에너지 절약 및 배출 감소가 강화됨에 따라 EGR 산업은 디젤차·휘발유차 분야에서 시장침투율이 지속적으로 높아질 것으로 예상된다. 2020년 중국 EGR 시장규모는 95억 위안(한화 약 18,122억 원)에 달했으며, 2023년은 177.5억 위안(한화 약 33,860억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-61 참고]

<표2-61 : 2016~2023년 중국 EGR(배기가스 재순환 장치) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(増速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 EGR 시장침투율 | 42% | 50% | 53% | 55% | 60% | 65% | 70% | 80% |
| 디젤차 EGR 단가(위안) | 1,500 (약 28.6만 원) | 1,470 (약 28.0만 원) | 1,441 (약 27.5만 원) | 1,412 (약 26.9만 원) | 1,384 (약 26.4만 원) | 1,356 (약 25.9만 원) | 1,329 (약 25.4만 원) | 1,302 (약 24.8만 원) |
| 휘발유차 생산량(만 대) | 2,466 | 2,487 | 2,438 | 2,486 | 2,337 | 2,407 | 2,504 | 2,579 |
| 성장률(増速) | 14% | 1% | -2% | -3% | -6% | 3% | 4% | 3% |
| 휘발유차 EGR 시장침투율 | 8% | 13% | 20% | 30% | 35% | 45% | 55% | 70% |
| 휘발유차 EGR 단가(위안) | 900 (약 17.2만 원) | 882 (약 16.8만 원) | 864 (약 16.5만 원) | 847 (약 16.2만 원) | 830 (약 15.8만 원) | 814 (약 15.5만 원) | 797 (약 15.2만 원) | 781 (약 14.9만 원) |
| EGR 시장규모(억 위안) | 35.2 (약 6,715억 원) | 52.2 (약 9,958억 원) | 68 (약 12,972억 원) | 87.4 (약 16,672억 원) | 95 (약 18,122억 원) | 117.8 (약 22,472억 원) | 141.7 (약 27,031억 원) | 177.5 (약 33,860억 원) |

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ SCR(선택적 요소수 환원) 디젤차 SCR 시장침투율 2023년 100%, 시장규모 42.4억 위안 전망 (SCR 시장규모) 지연자문(智研咨询)이 발표한 <2020~2026년 중국 자동차 배기가스 처리산업 시장 경영위험 및 투자기회 예측 보고서(2020-2026年中国汽车尾气处理行业市场经营风险及投资商机预测报告)>에 의하면 디젤차 SCR 시장침투율은 2023년 100%까지 높아져 안정적인 성장이 예상된다. 2020년 중국 자동차 배기가스 SCR 산업 시장규모는 34.7억 위안(한화 약 6,619억 원)에 달했으며, 2023년 시장규모는 42.4억 위안(한화 약 8,088억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-62 참고]

<표2-62 : 2016~2023년 중국 SCR(선택적 요소수 환원) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(増速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 SCR 시장침투율 | 55% | 60% | 65% | 70% | 80% | 85% | 95% | 100% |
| 디젤차 SCR 단가(위안) | 1,500 (약 28.6만 원) | 1,455 (약 27.8만 원) | 1,411 (약 26.9만 원) | 1,369 (약 26.1만 원) | 1,328 (약 25.3만 원) | 1,288 (약 24.6만 원) | 1,249 (약 23.8만 원) | 1,212 (약 23.1만 원) |
| SCR 시장규모(억 위안) | 22.8 (약 4,349억 원) | 28.1 (약 5,360억 원) | 31.0 (약 5,914억 원) | 29.8 (약 5,685억 원) | 34.7 (약 6,619억 원) | 36.9 (약 7,039억 원) | 40.8 (약 7,783억 원) | 42.4 (약 8,088억 원) |

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국산업정보망(2020.6.4.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/870591.html>, 2022.5.12. 접속
출처 : 중국산업정보망(2020.6.10.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/872556.html>, 2022.5.12. 접속
(Vol.121 5월 2주차)

2-24. 중국 자동차 배기가스 DPF(매연저감장치) 산업동향

○ DPF : 중국 자동차 산업 DPF(매연저감장치) 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2020.6.4., 중국산업정보망)

- ▶ 중국 10년 연속 세계 자동차 생산·판매 1위 국가로 자동차 오염방지 표준 국6 단계 진입 추세
- ▶ 2023년 중국 디젤차 DPF 단가 4,300위안(약 82만 원), 시장규모 150.6억 위안(약 28,728억 원) 전망 (국6표준) 자동차 오염은 현재 중국 대기오염의 중요한 원천 중 하나로 알려져 있으며, 환경보호에 대한 중요성이 갈수록 제고되고 있다. 중국은 10년 연속 세계 자동차 생산·판매 1위 국가로 자동차 오염방지에 대한 표준도 국6 단계로 진입하고 있는 추세다. 2018년 6월 22일 생태환경부는 <중형 디젤차 오염물질 배출한계치 및 측정방법(중국 제6단계)>(重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))를 발표하고 모든 중형(重型) 차량에 대해 2021년 7월 1일부터 국6a 표준을 시행, 2023년 7월 1일부터 국6b 표준을 시행한다고 명시하였다.[표2-63 참고]

<표2-63 : 중국 중형 디젤차량(重型柴油车) 국6(国六) 표준 시행 계획>

| 표준 단계 | 차량 유형 | 세부 시행 시기 |
|-------|--------------------------|-------------|
| 6a 단계 | 가스 차량(燃气车辆) ^a | 2019년 7월 1일 |
| | 도시 차량(城市车辆) ^b | 2020년 7월 1일 |
| | 모든 차량(所有车辆) | 2021년 7월 1일 |
| 6b 단계 | 가스 차량(燃气汽车) | 2021년 7월 1일 |
| | 모든 차량(所有车辆) | 2023년 7월 1일 |

^a 가스 차량(燃气车辆) : 바이두백과에 의하면 가스 차량은 천연가스 자동차라고도 불리며, 주로 LPG(액화천연가스) 자동차와 압축천연가스자동차(压缩天然气汽车) 두 종류로 구분됨(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.2.28. 검색)

^b 도시 차량(城市车辆) : 공공버스, 환경미화차, 우편차량 등(출처 : 생태환경부 번역정리, 2022.3.3. 검색)

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(4대기술) 중상정보망에 의하면 상용화된 배기가스 4대 처리기술로는 EGR, SCR, DOC, DPF가 있으며 기본적으로 EGR은 가스 중 NOx(질소산화물) 저감, SCR은 배기가스 NOx 및 PM(입자상 물질) 저감, DOC는 배기가스 중 HC(탄화수소) 및 CO(일산화탄소) 제거, DPF는 배기가스 중 PM을 감소하는 것으로 알려져 있다. 4대 상용기술에 대한 기본적인 내용은 다음과 같다.[표2-64 참고]

<표2-64 : 자동차 배기가스 4개 주요 처리기술>

| 주요 기술 | 주요 내용 |
|---|---|
| EGR (배기가스 재순환 장치) (영문 : Exhaust Gas Recirculation) (중문 : 废气再循环) | ·(질소산화물) 적정량의 배기가스를 실린더 안으로 끌어들여 연소, 실린더 내 최고 온도를 낮추며, NOx(질소산화물) 배출량 감소를 위한 효율적 기술수단, 현재 경형 디젤차(轻型柴油车) 및 휘발유 차량(汽油车)에 적용되고 있음 |
| SCR (선택적 요소수 환원) (영문 : Selective Catalytic Reduction) (중문 : 选择性催化还原) | ·(입자상물질) 요소수(尿素)를 환원제로 하여 배기가스 중 NOx를 질소와 물로 환원 하며, 실린더 내 PM(입자상물질) 발생을 감소함. PM 필터능력은 약 10~30%로 알려져 있으며 현재 주로 중형 디젤차(重型柴油车)에 적용되고 있음 |
| DOC (디젤 산화촉매기) (영문 : Diesel Oxidation Catalyst) (중문 : 氧化催化器) | ·(HC·CO) 금속 또는 세라믹을 촉매로 하여 배기가스 중 HC(탄화수소) 및 CO(일산화탄소) 농도를 감소함. PM을 태워주며 배기가스 중의 NO2 비율을 높여주는 역할을 하는 산화촉매필터로 현재 주로 중형 디젤차(重型柴油车)에 적용되고 있음 |
| DPF (매연저감장치) (영문 : Diesel Particulate Filter) (중문 : 颗粒捕捉器) | ·(입자상물질) 배기가스 중 PM(입자상물질, 미세먼지) 필터링을 통해 PM을 감소시키며, 보통 필터링 효과는 70~90%로 알려져 있음. 배출가스 온도가 상대적으로 높은 중량차 (heavy-duty vehicle)의 경우 미국과 유럽 등지에서는 DPF 장치가 이미 상당량 장착되어 운행되고 있는 것으로 파악됨 |

<자료 : 중국산업정보망·신소재경제 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2023년 7월 1일부터 경형(3.5t 이하) 및 중형(3.5t 이상) 모든 차량 국6b 표준 시행 전망 (경형차량 국6표준) 중국 자동차 대기오염물질 배출표준은 현재 국6 단계로 진입하고 있는 추세로, 2016년 12월 23일 환경보호부(현 생태환경부)가 발표한 <경형 자동차 오염물질 배출 제한치 및 측정방법(중국 제6단계)>(轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))>에 의하면 경형차량(轻型汽车, 3.5t 이하급) 국6a 표준은 2020년 7월 1일부터 시행, 국6b 표준은 2023년 7월 1일부터 시행한다고 명시하였다.[그림2-69 참고]

* 경형차량(轻型汽车) 및 중형차량(重型汽车) : 바이두백과에 의하면 경형차량은 일반적으로 3.5t 이하급 차량, 중형차량은 3.5t 이상급 차량을 의미하는 것으로 파악됨(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.3.1. 검색)

(중형차량 국6표준) 또한 2018년 6월 22일 생태환경부가 발표한 <중형 디젤유 차량 오염물질 배출 제한치 및 측정방법(중국 제6단계)>(重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段))>에 의하면 모든 중형차량(重型车辆, 3.5t 이상급)은 2021년 7월 1일부터 국6a 표준을 시행하고 2023년 7월 1일부터 국6b 표준을 시행한다고 명시하여 2023년 7월 1일부터는 경형·중형 모든 차량이 국6b 표준을 시행하게 될 것으로 전망된다.[그림2-70 참고]

<그림2-69 : 중국 경형차량 국6a 및 국6b 시행> <그림2-70 : 중국 중형차량 국6a 및 국6b 시행>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(국6B 표준) 국6 표준은 국6a 및 국6b 두 단계로 실시되고 있으며, 중국산업정보망에 의하면 국6a 표준은 국5 표준과 국6b 표준의 과도기에 해당되는 단계로, 사실상 국6b 표준이 진정한 국6 표준으로 볼 수 있다. 중국 자동차 배기가스 국3~국6 표준 세부내용은 다음과 같다.[표2-65 참고]

<표2-65 : 중국 자동차 배기가스 배출표준 강화 시기 및 단계별 오염물질 배출제한치(mg/km, PN : 개/km)>

| 등급 | 시행시기 | 차량 ^a | CO (일산화탄소) (mg/km) | THC (총탄화수소) (mg/km) | NMHC (비메탄 탄화수소) (mg/km) | NOx (질소산화물) (mg/km) | PM (입자상물질) (mg/km) | PN (미세먼지 입자개수) (개/km) |
|-----|------|-----------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 국3 | 2008 | 휘발유 차량 | 2,300 | 200 | - | 150 | - | - |
| | | 디젤유 차량 | 640 | - | - | 500 | 50 | - |
| 국4 | 2011 | 휘발유 차량 | 1,000 | 100 | - | 80 | - | - |
| | | 디젤유 차량 | 500 | - | - | 250 | 25 | - |
| 국5 | 2017 | 휘발유 차량 | 1,000 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | - |
| | | 디젤유 차량 | 500 | - | - | 180 | 4.5 | - |
| 국6a | 2020 | 휘발유 차량 | 700 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | 6*10 ¹¹ |
| | | 디젤유 차량 | 700 | 100 | 68 | 60 | 4.5 | 6*10 ¹¹ |
| 국6b | 2023 | 휘발유 차량 | 500 | 50 | 35 | 35 | 3 | 6*10 ¹¹ |
| | | 디젤유 차량 | 500 | 50 | 35 | 35 | 3 | 6*10 ¹¹ |

^a 휘발유 차량(轻型汽车) 및 디젤유 차량(轻型柴油车) : 중국산업정보망 원문에 의하면 동 자료에서 휘발유 차량은 '경형 휘발유 차량(轻型汽车)'이며, 디젤유 차량은 '경형 디젤유 차량(轻型柴油车)'을 의미함(출처 : 중상정보망 번역정리, 2022.02.28. 검색)

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ DPF(매연저감장치) 국6 표준 본격적인 시행에 따라 시장침투율·시장규모 대폭 확대 전망 (DPF 수요확대) 국6 배출기준이 적용됨에 따라 PM(입자상 물질, 미세먼지) 배출표준이 지속적으로 강화되고 있으며, DPF는 배기가스 중 PM 필터링 효과가 70~90%에 달하는 것으로 알려져 DPF는 국6 단계 디젤차의 필수품이 될 것으로 파악된다.

(DPF 산업동향) 중국산업정보망 분석자료에 의하면 현재 중국 DPF 시장점유율은 보쉬(BOSCH, 博世) 및 커민스(CUMMINS, 康明斯) 등 외자기업이 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 파악되며, 중국기업의 연구·개발은 비교적 늦게 추진되어 아직 해외 기술 수준과는 일부 격차가 있는 것으로 파악된다.

(DPF 단가 및 시장규모) DPF 단가는 높은 편으로 국6 표준 시행(2020년) 전에는 시장침투율이 비교적 낮은 것으로 알려졌으나 국6 단계에서 DPF는 디젤차 배기가스 처리에 필수적인 부분으로 국6 표준이 본격적으로 시행됨에 따라 DPF 제품의 시장침투율이 빠른 속도로 증가할 것으로 예상된다. 중국산업정보망 데이터에 의하면 2020년 중국 DPF 단가는 4,600위안(한화 약 87.8만 원), 시장규모는 82.7억 위안(한화 약 15,776억 원)에 달한 것으로 알려졌으며, 2023년 시장규모는 약 150.6억 위안(한화 약 28,728억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-66, 그래프2-44 참고]

<표2-66 : 2016~2023년 중국 DPF(매연저감장치) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(増速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 DPF 시장침투율 | 1% | 3% | 15% | 30% | 55% | 70% | 90% | 100% |
| 디젤차 DPF 단가(위안) | 5,000 (약 95.4만 원) | 4,900 (약 93.5만 원) | 4,800 (약 91.6만 원) | 4,700 (약 89.7만 원) | 4,600 (약 87.8만 원) | 4,500 (약 85.8만 원) | 4,400 (약 83.9만 원) | 4,300 (약 82.0만 원) |
| DPF 시장규모(억 위안) | 1.4 (약 267억 원) | 4.7 (약 897억 원) | 24.4 (약 4,655억 원) | 43.9 (약 8,374억 원) | 82.7 (약 15,776억 원) | 106 (약 20,221억 원) | 136 (약 25,943억 원) | 150.6 (약 28,728억 원) |

a 시장침투율(滲透率, Market Penetration Rate) : 기존의 지역 상권에서 신규 진입자의 시장점유율이 얼마나 되는지 나타내는 척도 (출처 : 조세희경제신문 발췌, 2022.3.1. 검색)

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<그래프2-44 : '16~'23년 중국 DPF 시장침투율, 단가, 시장규모 전망>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ EGR(배기가스 재순환 장치) 에너지 절약 및 배출감소 강화에 따라 시장침투율 지속적으로 증가 (EGR 시장규모) 중국산업정보망 데이터에 의하면 2020년 중국 디젤차 EGR(배기가스 재순환 장치) 시장침투율은 60%, 휘발유차 시장침투율은 35%에 달했으며, 중국 에너지 절약 및 배출 감소가 강화됨에 따라 EGR 산업은 디젤차·휘발유차 분야에서 시장침투율이 지속적으로 높아질 것으로 예상된다. 2020년 중국 EGR 시장규모는 95억 위안(한화 약 18,122억 원)에 달했으며, 2023년은 177.5억 위안(한화 약 33,860억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-67 참고]

<표2-67 : 2016~2023년 중국 EGR(배기가스 재순환 장치) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(増速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 EGR 시장침투율 | 42% | 50% | 53% | 55% | 60% | 65% | 70% | 80% |
| 디젤차 EGR 단가(위안) | 1,500 (약 28.6만 원) | 1,470 (약 28.0만 원) | 1,441 (약 27.5만 원) | 1,412 (약 26.9만 원) | 1,384 (약 26.4만 원) | 1,356 (약 25.9만 원) | 1,329 (약 25.4만 원) | 1,302 (약 24.8만 원) |
| 휘발유차 생산량(만 대) | 2,466 | 2,487 | 2,438 | 2,486 | 2,337 | 2,407 | 2,504 | 2,579 |
| 성장률(増速) | 14% | 1% | -2% | -3% | -6% | 3% | 4% | 3% |
| 휘발유차 EGR 시장침투율 | 8% | 13% | 20% | 30% | 35% | 45% | 55% | 70% |
| 휘발유차 EGR 단가(위안) | 900 (약 17.2만 원) | 882 (약 16.8만 원) | 864 (약 16.5만 원) | 847 (약 16.2만 원) | 830 (약 15.8만 원) | 814 (약 15.5만 원) | 797 (약 15.2만 원) | 781 (약 14.9만 원) |
| EGR 시장규모(억 위안) | 35.2 (약 6,715억 원) | 52.2 (약 9,958억 원) | 68 (약 12,972억 원) | 87.4 (약 16,672억 원) | 95 (약 18,122억 원) | 117.8 (약 22,472억 원) | 141.7 (약 27,031억 원) | 177.5 (약 33,860억 원) |

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ SCR(선택적 요소수 환원) 디젤차 SCR 시장침투율 2023년 100%, 시장규모 42.4억 위안 전망 (SCR 시장규모) 지연자문(智研咨询)이 발표한 <2020~2026년 중국 자동차 배기가스 처리산업 시장 경영위험 및 투자기회 예측 보고서(2020-2026年中国汽车尾气处理行业市场经营风险及投资商机预测报告)>에 의하면 디젤차 SCR 시장침투율은 2023년 100%까지 높아져 안정적인 성장이 예상된다. 2020년 중국 자동차 배기가스 SCR 산업 시장규모는 34.7억 위안(한화 약 6,619억 원)에 달했으며, 2023년 시장규모는 42.4억 위안(한화 약 8,088억 원)에 달할 것으로 전망된다.[표2-68 참고]

<표2-68 : 2016~2023년 중국 SCR(선택적 요소수 환원) 시장규모 전망>

※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 디젤차 생산량(만 대) | 276 | 322 | 338 | 311 | 327 | 337 | 343 | 350 |
| 성장률(増速) | 10% | 17% | 5% | -8% | 5% | 3% | 2% | 2% |
| 디젤차 SCR 시장침투율 | 55% | 60% | 65% | 70% | 80% | 85% | 95% | 100% |
| 디젤차 SCR 단가(위안) | 1,500 (약 28.6만 원) | 1,455 (약 27.8만 원) | 1,411 (약 26.9만 원) | 1,369 (약 26.1만 원) | 1,328 (약 25.3만 원) | 1,288 (약 24.6만 원) | 1,249 (약 23.8만 원) | 1,212 (약 23.1만 원) |
| SCR 시장규모(억 위안) | 22.8 (약 4,349억 원) | 28.1 (약 5,360억 원) | 31.0 (약 5,914억 원) | 29.8 (약 5,685억 원) | 34.7 (약 6,619억 원) | 36.9 (약 7,039억 원) | 40.8 (약 7,783억 원) | 42.4 (약 8,088억 원) |

<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 배기가스 처리 시장규모 연평균 성장률 10.7%로 2022년 816억 위안(한화 약 15.6조 원) 전망 (자동차 배기가스 처리 시장규모) 지연자문(智研咨询)이 발표한 <2020~2026년 중국 자동차 배기가스 처리산업 시장 경영위험 및 투자기회 예측 보고서(2020-2026年中国汽车尾气处理行业市场经营风险及投资商机预测报告)>에 의하면 중국 자동차 배기가스 처리 시장규모는 연평균 성장률 10.7%로 2022년 816억 위안(한화 약 15.6조 원)에 달할 것으로 전망되었다. 그중 경형 휘발유차 시장규모는 510억 위안(한화 약 9.7조 원), 경형 디젤차 시장규모는 99억 위안(한화 약 1.9조 원), 중형 디젤차 시장규모는 208억 위안(한화 약 4.0조 원)에 달할 것으로 분석되었다.[표2-69 참고]

(국5 차량 생산감소, 국6 차량 생산증가) 동 보고서 분석자료에 의하면 2019~2022년 국5 경형 휘발유차, 경형 디젤차, 중형 디젤차 생산량은 모두 전반적으로 감소하고 국6 차량 생산량은 증가할 것으로 파악되었다. 특히 국6 경형 디젤차 생산량은 2019~2022년 기간 8만 대에서 141만대, 중형 디젤차 생산량은 같은 기간 3.9만 대에서 129.7만 대로 대폭 증가할 것으로 분석되어 이에 대한 관련 산업 수요도 확대될 것으로 전망된다.[표2-69 참고]

<표2-69 : 2019~2022년 중국 경형 휘발유차, 경형 디젤차, 중형 디젤차 배기가스 처리 시장규모>
※ 환율적용 : 2022.3.1, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 190.76원

| 구분 | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 비고 |
|-------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 경형(轻型) 휘발유차 | 경형(轻型) 휘발유차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 435 (약 8.3조 원) | 478 (약 9.1조 원) | 510 (약 9.7조 원) | 510 (약 9.7조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 636 | 203 | - | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 1,485 | 1,831 | 2,040 | 2,038 | 증개(↑) |
| 경형(轻型) 디젤차 | 경형(轻型) 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 61 (약 1.2조 원) | 77 (약 1.5조 원) | 104 (약 2.0조 원) | 99 (약 1.9조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 157 | 94 | - | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 8 | 63 | 149 | 141 | 증개(↑) |
| 중형(重型) 디젤차 | 중형(重型) 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 107 (약 2.0조 원) | 114 (약 2.2조 원) | 156 (약 3.0조 원) | 208 (약 4.0조 원) | 증개(↑) |
| | 국5 차량 생산량(만 대) | 125.8 | 116.7 | 64.9 | - | 감소(↓) |
| | 국6 차량 생산량(만 대) | 3.9 | 13 | 64.9 | 129.7 | 증개(↑) |
| 시장규모 총계 | 경형 휘발유차·디젤차 및 중형 디젤차 배기가스 처리 시장규모(억 위안) | 602 (약 11.5조 원) | 669 (약 12.8조 원) | 770 (약 14.7조 원) | 816 (약 15.6조 원) | 증개(↑) |

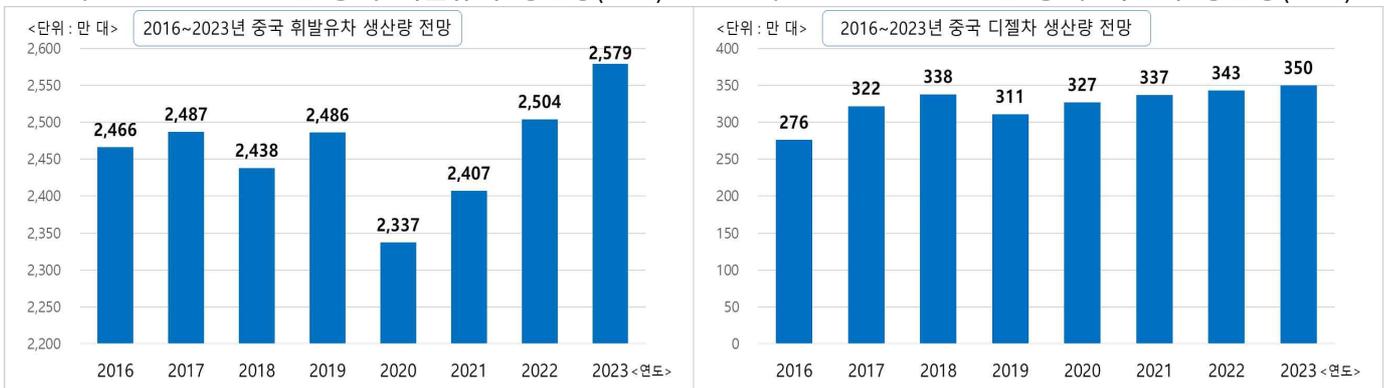
<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2023년 중국 휘발유차 2,579만 대 생산, 디젤차 350만 대 생산 전망, 생산량 증가 추세 (휘발유차량) 중국산업정보망 데이터에 의하면 중국 휘발유차(汽油车) 생산량은 2016년 2,466만 대에서 2019년 2,486만 대로 일부 증가하였으나 코로나19 등 요인으로 인해 2020년 2,337만 대로 감소한 것으로 집계되었다. 하지만 2021년 2,407만 대로 다시 회복세를 보인 것으로 파악되며, 2022년은 2,504만 대, 2023년은 2,579만 대에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-45 참고]

(디젤차량) 동 데이터에 의하면 중국 디젤차(柴油车) 생산량은 2016년 276만 대에서 2018년 338만 대로 증가 추세를 보였으나 2019년 311만 대로 일부 감소하였고 다시 회복세를 찾아 2023년에는 디젤차 생산량인 350만 대에 달할 것으로 전망된다.[그래프2-46 참고]

<그래프2-45 : '16~'23년 중국 휘발유차 생산량(만 대)>

<그래프2-46 : '16~'23년 중국 디젤차 생산량(만 대)>



<자료 : 중국산업정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ (참고) 중국 기계동력차량(자동차·오토바이 등) 2019년 3.48억 대에서 2020년 3.72억 대로 6.9% 증가 (차량수량) 중국 생태환경부가 2019년부터 발표한 <중국 이동오염원 환경관리연보(中国移动源环境管理年报)>에 의하면 중국 기계동력차량*(자동차·오토바이·농업용차량 등 각종 유형의 차량) 수량은 2018년 3.27억 대(자동차 2.4억 대)에서 2019년 3.48억 대(자동차 2.6억 대), 2020년 3.72억 대(자동차 2.81억 대)로 매년 약 5.5~6.9%대의 증가 추세를 보이고 있는 것으로 집계되었다.[표2-70 참고]

* 기계동력차량(机动车)은 대·중·소·경형 차량의 각종 자동차와 오토바이, 트레일러 등 모든 동력차량을 포함하며 우리가 흔히 알고 있는 자동차(汽车)도 그 하위 단위에 포함됨(출처 : 2019년 중국이동오염원 환경관리연보 번역정리, 2021.9.14. 검색)

<표2-70 : 2018~2020년 기계동력차량, 자동차, 신에너지차 수량 변화(억 대, 만 대, %)>

| 연도 | 전체 기계동력차량 수량 | 자동차(汽车) 수량 | 신에너지차(新能源汽) 수량 | 신에너지차 비중 (자동차 수량 대비) |
|-------|--------------|------------|----------------|----------------------|
| 2018년 | 3.27억 대 | 2.4억 대 | 261만 대 | 1.10% |
| 2019년 | 3.48억 대 | 2.6억 대 | 381만 대 | 1.50% |
| 2020년 | 3.72억 대 | 2.81억 대 | 492만 대 | 1.75% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ (참고) 중국 자동차 수량 매년 증가, 신에너지차 비중 확대, 대기오염배출량 지속적으로 감소 추세 (정책동향) 중국 생태환경부는 9월 10일 홈페이지를 통해 <2021년 중국 이동오염원 환경관리연보(中国移动源环境管理年报(2021))>를 발표하였다. 동 '연보'에 의하면 이동오염원은 이미 중국 대·중형 도시 대기오염의 중요한 근원이 되었으며, 초미세먼지 및 광화학스모그*의 주요 원인이 되어 자동차 오염방지의 중요성이 부각되고 있다고 강조하였다. 2021년 중국 이동오염원 환경관리연보 핵심내용은 다음과 같다.[표2-71 참고]

* 광화학스모그 : 석유 연료가 연소된 후, 이후 빛을 받아서 화학 반응을 일으키는 과정을 통해 생물에 유해한 화합물이 만들어져서 형성되는 스모그 (출처 : 두산백과 발췌, 2021.9.16. 검색)

<표2-71 : 생태환경부 『2021년 중국 이동오염원 환경관리연보』 주요내용 요약정리>

| no. | 구분 | 세부내용 |
|-----|--|---|
| ① | 전국 기계동력차량 ^a (자동차·오토바이 등) | <ul style="list-style-type: none"> ·(차량수량) 2020년 중국 기계동력차량 보유량 총 3.72억 대(자동차 2.81억 대)로 2019년 3.48억 대(자동차 2.6억 대)에 비해 6.9% 증가 ·(신에너지차) 2020년 신에너지 자동차 수량 492.0만 대로 자동차 수량 2.81억 대에서 1.75% 비중을 차지함 |
| ② | 기계동력차량 4대 오염물질 | <ul style="list-style-type: none"> ·(배출총량) 2020년 전국 기계동력차량 4대 오염물질 배출총량 1,593.0만t에 달함 ·(배출비중) 4대 오염물질 배출총량 1,593.0만t 중 △ 일산화탄소(CO) 배출량은 769.7만t △ 탄화수소(HC) 190.2만t △ 질소산화물(NOx) 626.3만t △ 입자상물질(PM) 6.8만t에 달함 ·(자동차오염) 자동차는 오염배출총량의 주요 근원으로 자동차가 배출하는 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NOx), 입자상물질(PM)은 전체의 90% 이상에 달함 ·(디젤차량) 디젤차량의 질소산화물(NOx) 배출량은 자동차 배출량의 80%를 초과하며, 입자상물질(PM)은 90%를 초과함. 디젤차량의 일산화탄소(CO)는 자동차 배출총량의 80%를 초과하고 탄화수소(HC)는 70%를 초과함 |
| ③ | 비도로이동오염원 배출규모 | <ul style="list-style-type: none"> ·(비도로이동오염원) 2020년 비도로이동오염원에서 배출되는 이산화황(SO₂)은 16.3만t, 탄화수소(HC) 42.5만t, 질소산화물(NOx) 478.2만t, 입자상물질(PM)은 23.7만t에 달한 것으로 집계됨 ·(질소산화물) 비도로이동오염원 질소산화물 배출량은 기계동력차량 질소산화물 배출량과 근접한 수준이 되었으며, 그중 공정기계, 농업기계, 선박, 철로내연기관차, 비행기에서 배출되는 질소산화물(NOx)이 비도로이동오염원 배출총량에서 차지하는 비중은 각각 31.3%, 34.9%, 29.9%, 2.6%, 1.3%에 달함 |

a 기계동력차량(机动车 Motor Vehicle) : 중국 기계동력차량은 자동차, 오토바이, 농업용 수송차량, 트레일러 등 각종 유형의 차량을 포함하는 용어임 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2021.9.13. 검색)

b 비도로이동오염원(非道路移动源) : 굴착기·불도저와 같은 공사장비·농업기계·발전설비 등 비도로주행 설비에서 발생하는 오염을 뜻함 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2021.9.13. 검색)

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ (참고) 일산화탄소·탄화수소·질소산화물·입자상물질 등 4대 기계동력차량 오염물질 감소 추세 (오염물질) 중국 기계동력차량에서 발생하는 4대 주요 오염물질은 2018~2020년 대폭 감소한 것으로 파악되었다. 2019~2021년 <중국 이동오염원 환경관리연보(中国移动源环境管理年报)>에 의하면 2018~2020년 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NOx), PM(입자상물질)은 각각 대폭 감소하였으며, 특히 2018~2019년 사이 감소폭이 큰 것으로 집계되었다.[표2-72 참고]

<표2-72 : 2018~2020년 기계동력차량 4대 주요 오염물질 배출량 변화(만t)>

| 4대 주요 오염물질 | 배출량(만t) | | | | | |
|--------------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| | 2018년 | 비중 | 2019년 | 비중 | 2020년 | 비중 |
| ·CO(일산화탄소, Carbon Monoxide) | 3,089.4만t | 76.0% | 771.6만t | 48.1% | 769.7만t | 48.3% |
| ·HC(탄화수소, Hydrocarbon) | 368.8만t | 9.1% | 189.2만t | 11.8% | 190.2만t | 11.9% |
| ·NOx(질소산화물, Nitrogen Oxide) | 562.9만t | 13.8% | 635.6만t | 39.6% | 626.3만t | 39.3% |
| ·PM(입자상물질, Particulate Matter) | 44.2만t | 1.1% | 7.4만t | 0.5% | 6.8만t | 0.4% |
| 총계 | 4,065.3만t | 100% | 1,603.8만t | 100% | 1,593.0만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ (참고) 비도로이동오염원 감소 추세이지만 질소산화물(NOx) 배출량 기계동력차량 NOx 배출량에 근접 (비도로이동기계) 비도로이동기계*는 엔지니어링 기계, 농업기계, 선박, 비행기, 기차 등 도로주행 전용이 아닌 각종 운행설비로 볼 수 있는데, 비도로이동기계에서 발생하는 오염물질 배출량은 간과할 수 없는 부분이다. 특히 질소산화물(NOx) 배출량의 경우 2018년 562.1만t에서 2020년 478.2만t으로 일부 감소하긴 했으나, 기계동력차량 배출량에 이미 근접한 수준으로 배출량이 높은 것을 알 수 있다.[표2-73 참고]

* 비도로이동기계(非道路移动机械) : 굴착기·불도저 등 엔지니어링 설비, 농업기계, 선박, 비행기, 기차 등 도로주행 전용이 아닌 각종 이동기계를 포함함 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2021.9.14. 검색)

<표2-73 : 2018~2020년 비도로이동기계 4대 주요 오염물질 배출량 변화(만t)>

| 4대 주요 오염물질 | 배출량(만t) | | | | | |
|---|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | 2018년 | 비중 | 2019년 | 비중 | 2020년 | 비중 |
| ·SO ₂ (이산화황, Sulfur Dioxide) | 59.5만t | 8.0% | 15.9만t | 2.8% | 16.3만t | 2.9% |
| ·HC(탄화수소, Hydrocarbon) | 76.2만t | 10.3% | 43.5만t | 7.5% | 42.5만t | 7.6% |
| ·NOx(질소산화물, Nitrogen Oxide) | 562.1만t | 75.7% | 493.3만t | 85.5% | 478.2만t | 85.3% |
| ·PM(입자상물질, Particulate Matter) | 44.5만t | 6.0% | 24.0만t | 4.2% | 23.7만t | 4.2% |
| 총계 | 742.3만t | 100% | 576.7만t | 100% | 560.7만t | 100% |

<자료 : 생태환경부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국산업정보망(2020.6.4.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/870591.html>, 2022.2.28. 접속
 출처 : 중국산업정보망(2020.6.10.기재), <https://www.chyxx.com/industry/202006/872556.html>, 2022.2.28. 접속
 출처 : 생태환경부(2019.7.1.기재), http://www.mee.gov.cn/ywqz/fgbz/bz/bzwb/dqjhjsh/dqydywrrwzpfbz/201807/t20180703_445995.shtml, 2022.3.3. 접속
 출처 : 생태환경부(2020.7.1.기재), http://www.mee.gov.cn/ywqz/fgbz/bz/bzwb/dqjhjsh/dqydywrrwzpfbz/201612/t20161223_369476.shtml, 2022.3.3. 접속
 출처 : 생태환경부(2021.9.10.기재), <http://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/ydyhjl/202109/W020210910400449015882.pdf>, 2021.9.14. 접속
 출처 : 생태환경부(2020.8.10.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/202008/t20200810_793252.html, 2021.9.14. 접속
 출처 : 생태환경부(2019.9.04.기재), http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/201909/t20190904_732374.html, 2021.9.14. 접속
 (Vol.115 3월 1주차)

2-25. 2022년 세계 철강산업 시장구도 및 중국기업동향

○ 철강산업 : 2022년 세계 철강산업 시장구도 및 Top50 철강기업 중 중국비중 분석 (2022.6.28., 전철산업연구원)

▶ 2021년 중국 조강 생산량 세계 절반 이상 비중, 2위인 인도 생산량의 약 10배 규모 (중국비중) 세계철강협회(WSA, World Steel Association) 데이터에 의하면 2021년 중국 조강 (粗钢, crude steel, 가공되기 전의 철강 원자재) 생산량은 10억t 이상에 달해 세계 조강생산량의 절반 이상에 달하는 52.9% 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 2위를 차지한 인도의 생산량은 1.18억t으로 중국의 약 1/10 규모에 달했으며, 한국은 인도, 일본, 미국, 러시아에 이어 6위에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-71, 2-72 참고]

<그림2-71 : '21년 중국 조강생산규모 및 세계비중>

<그림2-72 : 21년 조강생산량 1·2위 국가 약 10배 격차>



<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(중국기업) 동 데이터에 의하면 2021년 세계 조강 생산량 1위 기업은 중국보무강철그룹 (China Baowu Group, 中国宝武钢铁集团) 119.95백만t에 달했으며, 세계 Top10 기업 중 중국 기업은 6개에 달하는 것으로 집계되었다. 그 외에는 룩셈부르크, 일본, 한국, 인도 기업이 각각 1개 Top10에 포함된 것으로 알려졌다.[그래프2-47 참고]

(중국분포) 2021년 조강생산량을 기반으로 집계한 통계에 의하면 세계 Top50 기업 중 중국 기업은 27개로 절반 이상의 비중을 차지하였으며, 동 27개 기업은 중국 동부·중부 지역을 중심으로 분포되어 있는 것으로 알려졌다. 특히 조강생산량 1위 및 2위인 하북성과 강소성에 각각 4개 기업, 3개 기업이 집중되어 있어, 조강생산량과도 연관이 있음을 파악할 수 있다.[그림2-73 참고]

<그래프2-47 : '21년 세계 조강생산량 Top10 기업(백만t)>

<그림2-73 : 21년 세계 Top50 철강기업 중 27개 중국기업>



<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 세계 Top50 철강기업 중국 기업 27개로 절반 이상, 1위는 중국보무강철그룹(세계 Top50 철강기업) 세계철강협회(WSA, World Steel Association)가 2022년 6월 발표한 세계 철강기업 리스트에 의하면, 중국보무강철그룹(中国宝武钢铁集团)이 2021년 조강생산량 119.95백만t으로 1위를 차지하였으며, 상위 50개 기업 중 중국 기업은 27개에 달해 절반 이상에 해당하는 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 한국 기업은 포스코와 현대제철이 각각 6위와 17위를 차지하였으며, 2021년 조강 생산량 기준 Top50 기업은 다음과 같다.[표2-74 참고]

<표2-74 : 2021년 세계 Top50 철강기업 리스트(2021년 조강 생산량 기준)>

※ 순위는 2021년 조강생산량 기준으로 정렬함

| 기업 | 국가 (본부) | 조강생산량(백만t) | |
|---|------------|------------|--------|
| | | 2021년 | 2020년 |
| 1 중국보무강철그룹(China Baowu Group, 中国宝武钢铁集团) | 중국 | 119.95 | 115.29 |
| 2 아르셀로미탈(ArcelorMittal) | 룩셈부르크 | 79.26 | 78.46 |
| 3 안강그룹(Ansteel Group, 鞍钢集团) | 중국 | 55.65 | 38.19 |
| 4 닛폰스틸(Nippon Steel Corporation) | 일본 | 49.46 | 41.58 |
| 5 사강그룹(Shagang Group, 沙钢集团) | 중국 | 44.23 | 44.71 |
| 6 포스코(POSCO) | 대한민국 | 42.96 | 40.58 |
| 7 하강그룹(HBIS Group, 河钢集团) | 중국 | 41.64 | 43.76 |
| 8 건용그룹(Jianlong Group, 建龙集团) | 중국 | 36.71 | 36.47 |
| 9 수강그룹(Shougang Group, 首钢集团) | 중국 | 35.43 | 34.00 |
| 10 타타스틸(Tata Steel Group) | 인도 | 60.59 | 28.07 |
| 11 산둥강철그룹(Shandong Steel Group, 山东钢铁集团) | 중국 | 28.25 | 31.11 |
| 12 덕용그룹(Delong Steel Group, 德龙集团) | 중국 | 27.82 | 28.26 |
| 13 JFE스틸(JFE Steel Corporation) | 일본 | 26.85 | 24.36 |
| 14 화능그룹(Valin Group, 华菱集团) | 중국 | 26.21 | 26.78 |
| 15 뉴코어(Nucor Corporation) | 미국 | 25.65 | 22.69 |
| 16 방대그룹(Fangda Steel, 方大集团) | 중국 | 19.98 | 19.60 |
| 17 현대제철(Hyundai Steel) | 대한민국 | 19.64 | 19.81 |
| 18 류강그룹(Liuzhou Steel, 柳钢集团) | 중국 | 18.83 | 16.91 |
| 19 JSW스틸(JSW Steel Limited) | 인도 | 18.59 | 14.86 |
| 20 SAIL(Steel Authority of India Ltd. (SAIL)) | 인도 | 17.33 | 14.97 |

| | 기업 | 국가 (본부) | 조강생산량(백만) | |
|----|--|---------------|-----------|-------|
| | | | 2021년 | 2020년 |
| 21 | NLMK(Novolipetsk Steel(NLMK)) | 러시아 | 17.29 | 15.75 |
| 22 | IMIDRO(IMIDRO) | 이란 | 16.70 | 17.38 |
| 23 | 포강그룹(Baotou Steel, 包钢集团) | 중국 | 16.45 | 15.61 |
| 24 | US스틸(United States Steel Corporation) | 미국 | 16.30 | 11.55 |
| 25 | Cleveland-Cliffs(Cleveland-Cliffs) | 미국 | 16.30 | 3.60 |
| 26 | 중강공사(China Steel Corporation, 中钢公司) | 중국(대만) | 15.95 | 14.11 |
| 27 | 경업그룹(Jingye Group, 敬业集团) | 중국 | 15.38 | 16.30 |
| 28 | Techint그룹(Techint Group) | 아르헨티나 | 14.91 | 12.55 |
| 29 | 하북신화연합아금공고그룹(Sinogiant Group, 河北新华联合冶金控股集团) | 중국 | 14.34 | 14.18 |
| 30 | Gerdau S.A.(Gerdau S.A.) | 브라질 | 14.20 | 13.00 |
| 31 | 중신태부특강그룹(CITIC Pacific, 中信泰富特钢集团) | 중국 | 13.97 | 14.09 |
| 32 | 마고니토고르스크 아이론 앤 스틸웍스(Magnitogorsk Iron & Steel Works (MMK)) | 러시아 | 13.59 | 11.57 |
| 33 | 일조강철(Rizhao Steel, 日照钢铁) | 중국 | 13.57 | 14.40 |
| 34 | 에브라즈(EVRAZ) | 러시아 | 13.57 | 13.63 |
| 35 | 중천강철(Zenith Steel, 中天钢铁) | 중국 | 12.76 | 12.76 |
| 36 | 섬서강철(Shaanxi Steel, 陕西钢铁) | 중국 | 12.39 | 13.18 |
| 37 | 청산지주그룹(Tsingshan Holding, 青山控股集团) | 중국 | 12.37 | 10.80 |
| 38 | 광서성용야금(Shenglong Metallurgical, 广西盛隆冶金) | 중국 | 12.16 | 12.06 |
| 39 | 티센크루프(thyssenkrupp) | 독일 | 12.00 | 10.73 |
| 40 | 세베르스탈(Severstal) | 러시아 | 11.65 | 11.31 |
| 41 | 남경강철그룹(Nanjing Steel, 南京钢铁集团) | 중국 | 11.58 | 11.58 |
| 42 | 메틴베스트(Metinvest Holding LLC) | 우크라이나 | 11.48 | 10.16 |
| 43 | 복건삼강그룹(Sanming Steel, 福建三钢集团) | 중국 | 11.40 | 11.37 |
| 44 | 하북동해특강그룹(Donghai Special Steel, 河北东海特钢集团) | 중국 | 10.42 | 10.88 |
| 45 | 신여강철그룹(Xinyu Steel, 新余钢铁集团) | 중국 | 10.14 | 9.89 |
| 46 | 스틸다이내믹스(Steel Dynamics, Inc.) | 미국 | 9.84 | 9.26 |
| 47 | 안강그룹(Anyang Steel, 安钢集团) | 중국 | 9.50 | 11.20 |
| 48 | Erdemir그룹(Erdemir Group) | 터키 | 9.02 | 8.53 |
| 49 | 주강그룹(Jiuquan Steel, 酒钢集团) | 중국 | 8.75 | 8.75 |
| 50 | SSAB(SSAB) | 스웨덴 | 8.18 | 7.54 |

<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 국가통계국 데이터, 2020~2021년 하북성 조강생산량 생산규모 압도적으로 1위 지역 (31개 지역) 중국 국가통계국(国家统计局) 통계에 의하면 2020~2021년 중국내 조강 생산량 1위 지역은 하북성으로 2020년 및 2021년 각각 생산량은 24,975.95만t, 22,496.45만t으로 조강 생산규모 최대지역인 것으로 집계되었다. Top4 지역인 하북성, 강소성, 산둥성, 요녕성의 조강생산량은 중국 전체의 약 50%에 달하는 것으로 알려졌으며, 중국 수도 북경시와 해남성 및 서장자치구는 조강생산량이 0에 달하는 것으로 집계되었다.[표2-75 참고]

<표2-75 : 2020~2021년 중국 31개 지역 조강 생산량>

* 순위는 2021년 조강 생산규모로 나열함

| 지역 | 조강 생산량(만t) | | 2021년 지역별 비중 | 2020년 대비 증감 변화 | |
|----|------------------------|------------|--------------|----------------|---------|
| | 2020년 | 2021년 | | | |
| 1 | 하북성(河北省, 허베이성) | 24,976.95 | 22,496.45 | 21.78% | -9.93% |
| 2 | 강소성(江苏省, 장쑤성) | 12,108.20 | 11,924.95 | 11.55% | -1.51% |
| 3 | 산둥성(山东省, 산둥성) | 7,993.51 | 7,649.31 | 7.41% | -4.31% |
| 4 | 요녕성(辽宁省, 랴오닝성) | 7,609.40 | 7,502.41 | 7.26% | -1.41% |
| 5 | 산서성(山西省, 산시성) | 6,637.78 | 6,740.69 | 6.53% | 1.55% |
| 6 | 광서자치구(广西壮族自治区, 광시자치구) | 2,275.48 | 3,660.88 | 3.54% | 6.04% |
| 7 | 호북성(湖北省, 후베이성) | 3,557.23 | 3,656.09 | 3.54% | 2.78% |
| 8 | 안휘성(安徽省, 안후이성) | 3,696.69 | 3,646.14 | 3.53% | -1.37% |
| 9 | 하남성(河南省, 허난성) | 3,530.16 | 3,316.10 | 3.21% | -6.06% |
| 10 | 광둥성(广东省, 광둥성) | 3,382.34 | 3,178.33 | 3.08% | -6.03% |
| 11 | 내몽고자치구(内蒙古自治区, 내몽고자치구) | 3,119.87 | 3,117.89 | 3.02% | -0.06% |
| 12 | 사천성(四川省, 쓰촨성) | 2,792.63 | 2,787.93 | 2.70% | -0.17% |
| 13 | 강서성(江西省, 장시성) | 2,682.07 | 2,710.96 | 2.62% | 1.08% |
| 14 | 호남성(湖南省, 후난성) | 2,612.90 | 2,612.68 | 2.53% | -0.01% |
| 15 | 복건성(福建省, 푸젠성) | 2,466.50 | 2,535.52 | 2.46% | 2.80% |
| 16 | 운남성(云南省, 윈난성) | 2,233.02 | 2,361.04 | 2.29% | 5.73% |
| 17 | 천진시(天津市, 텐진시) | 2,171.82 | 1,825.25 | 1.77% | -15.96% |
| 18 | 상해시(上海市, 상하이시) | 1,575.60 | 1,577.06 | 1.53% | 0.09% |
| 19 | 길림성(吉林省, 지린성) | 1,525.61 | 1,538.92 | 1.49% | 0.87% |
| 20 | 섬서성(陕西省, 산시성) | 1,521.53 | 1,520.81 | 1.47% | -0.05% |
| 21 | 절강성(浙江省, 저장성) | 1,457.03 | 1,455.56 | 1.41% | -0.10% |
| 22 | 신강자치구(新疆维吾尔自治区, 신장자치구) | 1,306.13 | 1,299.91 | 1.26% | -0.48% |
| 23 | 감숙성(甘肃省, 간쑤성) | 1,059.17 | 1,059.00 | 1.03% | -0.02% |
| 24 | 흑룡강성(黑龙江省, 헤이룽장성) | 986.55 | 960.59 | 0.93% | -2.63% |
| 25 | 중경시(重庆市, 충칭시) | 899.95 | 899.33 | 0.87% | -0.07% |
| 26 | 영하자치구(宁夏回族自治区, 닝샤자치구) | 466.62 | 596.33 | 0.58% | 27.80% |
| 27 | 귀주성(贵州省, 구이저우성) | 461.94 | 461.93 | 0.45% | 0.00% |
| 28 | 청해성(青海省, 칭하이성) | 193.24 | 186.69 | 0.18% | -3.39% |
| 29 | 북경시(北京市, 베이징시) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 30 | 해남성(海南省, 하이난성) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 31 | 서장자치구(西藏自治区, 서장자치구) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 총계 | | 105,299.92 | 103,278.75 | 100% | -1.92% |

<자료 : 국가통계국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **하북성·강소성·산둥성·요녕성 Top4 지역 조강 생산능력, 중국 전체의 약 50% 비중** (지역동향) 국가통계국 데이터를 기반으로 MySteel 철강망(我的钢铁网)이 정리한 자료에 의하면 2021년 기준 중국 전국 28개 지역(북경시, 해남성, 서장자치구 제외) 중 하북성 및 강소성 조강 생산능력은 1억t 이상에 달하는 것으로 알려졌으며, 하북성·강소성·산둥성·요녕성 Top4 지역 조강 생산능력은 중국 전체 생산능력의 약 50%*에 달하는 것으로 조사되었다.[그림2-74, 2-75 참고]

* 중국 조강 생산능력 Top4 지역(하북성·강소성·산둥성·요녕성)의 조강 생산량도 2019~2021년 모두 전체 비중의 약 50%를 차지함

<그림2-74 : '21년 중국 지역별 조강생산능력 지도표>



<그림2-75 : 중국 조강 생산능력 Top4 지역 생산비중>



<자료 : MySteel 철강망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **대기오염 비교적 심한 징진지 및 주변지역 철강산업 초저배출개조 조기 달성 및 추진 중** (초저배출) 전국오염배출허가정보플랫폼 데이터에 의하면 2020년 말 기준 중국 전국 229개 철강기업(6.2억t 조강 생산능력)은 이미 초저배출개조를 완성하거나 현재 진행 중인 것으로 알려졌으며, 중점지역 82개 철강기업(3.3억t 조강 생산능력, 중점지역 총 생산규모의 60% 비중)은 초저배출개조 평가·모니터링 중인 것으로 조사되었다. 지도상으로 보면 대기오염이 비교적 심한 징진지 및 주변지역을 중심으로 초저배출개조가 완성된 것을 알 수 있다.[그림2-76 참고]

(탄소목표) 중국보무강철그룹유한공사(中国宝武钢铁集团有限公司)는 2023년 탄소배출정점, 2050년 탄소중립을 실현할 것을 목표로 하고 있는 것으로 알려졌고, 하강그룹유한공사(河钢集团有限公司)의 경우 2022년 탄소배출정점, 2050년 탄소중립 실현을 명시한 것으로 알려졌다. 천진시·상해시는 철강산업을 우선적으로 탄소배출정점에 도달할 것을 명시하여 중국 철강산업 탄소배출감소는 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[그림2-77 참고]

<그림2-76 : 20년 중국 지역별 철강기업 초저배출개조 동향>



<그림2-77 : 중국 철강산업 탄소배출감소 확대 전망>



<자료 : 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.102 2021년 10월 4주차 발취>

출처 : 세계철강협회(2022.6. 기재), https://worldsteel.org/wp-content/uploads/2020_2021-top-steel-producers_tonnage.pdf, 2022.7.5. 접속
출처 : 전점산업연구원(2022.6.28. 기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/220628-ad1a99d4.html>, 2022.7.5. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2021.10.13. 기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211013/1181193.shtml>, 2022.7.6. 접속
출처 : MySteel(2022.1.23. 기재), http://news.sohu.com/a/518450385_121117462, 2022.7.6. 접속 (Vol.124 7월 2주차)

2-26. 2022년 31개 지역 중국 철강산업 오염감소·탄소저감 정책동향

○ 철강산업 : 2022년 상반기 중국 31개 지역 철강산업 오염감소 및 탄소저감 관련 정책동향 (2022.5.20., 전철산업연구원)

▶ 중국 31개 지역별 철강산업 2025년 생산규모·생산액 목표 및 초저배출·탄소저감 추진동향 (정책동향) 전철산업연구원(前瞻产业研究院)데이터에 의하면 현재 중국 31개 성(省)·시(市)·자치구(自治区)는 모두 ‘14.5’(2021~2025년) 기간 철강산업 발전목표를 제시한 것으로 파악된다. 특히 하북성·강소성·산둥성·요녕성·산서성 등 주요 철강생산지역은 철강생산능력 감소 등 비교적 구체적인 목표를 제시하였으며, 호남성·호북성·복건성 등 지역은 철강산업 영업수입 목표 등을 제시한 것으로 분석되었다. 그 외에 북경시·광둥성 등 지역은 구체적인 수치·지표를 발표하지 않았지만 철강산업 등 제조업 발전방향을 제시한 것으로 파악된다. 중국 31개 지역 ‘14.5’ 기간 철강산업 정책동향은 다음과 같다.[표2-76 참고]

<표2-76 : 2022년 상반기 기준 중국 31개 지역 철강산업 오염감소·탄소저감 관련 최신 정책동향(시간순 배열)>

* 환율 적용 : 2022.7.21, 네이버 환율 기준 1위안=한화 194.02원

| 발표지역 | 발표시기 | 정책명칭 | 주요내용 |
|-----------------------|-------------|--|--|
| 1 영하자치구 (宁夏自治区) | 2021.10.14. | <영하회족자치구 제조업 고품질발전 ‘14.5’ 기획> (宁夏回族自治区制造业高质量发展“十四五”规划) | ·(생산규모) 2025년까지 야금산업 생산액 1,000억 위안 (한화 약 19.4조 원) 돌파, 서북 중점지역 철강생산기지 및 국가 중요 야금생산기지 구축 등 |
| 2 호남성 (湖南省) | 2021.11.22. | <호남성 야금산업 ‘14.5’ 발전기획> (湖南省冶金行业“十四五”发展规划) | ·(산업규모) 에너지 절약, 배출감소, 녹색발전을 기본 원칙으로 2025년까지 고부가가치 강재 신제품 연구개발 통해 고효율·고품질 강(鋼) 비율 65% 도달, 폐강 자원보장체계 구축 통해 2025년 호남성 철강공업 폐강비율 30% 도달, 2025년 호남성 야금산업 영업수입 3,000억 위안 (한화 약 58.2조 원) 이상 도달 등 |
| 3 산둥성 (山东省) | 2021.11.22. | <산둥성 철강산업 ‘14.5’ 발전기획> (山东省钢铁产业“十四五”发展规划) | ·(산업확대) ‘14.5’ 기간 철강산업 영업수입 연평균 10% 성장, 단기공정(短流程) 제강비중 약 20% 도달, 2025년까지 철강 제련 압연 관련 산업 총생산액 1조 위안 (한화 약 194조 원) 이상 도달 등 |
| | 2022.6.1. | <산둥성 ‘14.5’ 에너지 절약 배출감소 종합작업방안(의견수렴안)> (山东省“十四五”节能减排综合工作方案) | ·(초저배출) 2023년 말까지 코크스·시멘트 산업 초저배출개조 완성 |
| 4 신강자치구 (新疆自治区) | 2021.12.24. | <신강 생태환경보호 ‘14.5’ 기획> (新疆生态环境保护“十四五”规划) | ·(탄소배출정점) 철강, 비철금속 등 전통산업 중점기업 에너지 절약 및 소비 감소, 효율제고, 녹색화·스마트화 개조 추진, 기업 에너지 이용효율 제고, 철강·비철금속 등 중점산업 탄소배출정점 목표 제정 |
| 5 상해시 (上海市) | 2021.12.31. | <상해시 산업녹색발전 ‘14.5’ 기획> (上海市产业绿色发展“十四五”规划) | ·(탄소저감) 규모 이상 공업기업 ^a 이산화탄소 배출량 15% 감소, 철강·석유화학공업 등 중점산업 탄소배출총량 제어효과 성과도출, 철강생산공정을 장기공정에서 단기공정으로 전환 추진 및 폐강회수이용수준 제고 등 |
| 6 하남성 (河南省) | 2021.12.31. | <하남성 ‘14.5’ 현대 에너지 체계 및 탄소배출정점·탄소중립 기획> (河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划) | ·(저탄소 녹색산업) 공업분야 에너지 절약 강화, 녹색제조 체계구축 가속화, 에너지 절약 및 저탄소 공법·기술·설비 적용 확대, 철강·비철금속·건자재·화학공업 등 산업 녹색에너지 사용 및 모니터링 시스템 구축 추진 등 |

a 규모 이상 공업기업(规模以上工业企业) : 연간 영업수입이 2,000만 위안(약 38.8억 원) 이상인 공업기업을 의미함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.7.19. 검색)

| 발표지역 | | 발표시기 | 정책명칭 | 주요내용 |
|------|------------------|-------------|---|---|
| 7 | 호북성 (湖北省) | 2021.12.31. | <호북성 저탄소 야금공업 고품질발전 '14.5' 계획> (湖北省低碳冶金工业高质量发展“十四五”规划) | ·(산업규모) 2025년까지 야금공업 영업수입 5,000억 위안 (한화 약 97조 원) 실현, 그중 철강산업 영업수입 3,500억 위안 (한화 약 67.9조 원), 비철금속 산업은 1,500억 위안 (한화 약 29.1조 원) 도달 등 |
| 8 | 감숙성 (甘肃省) | 2021.12.31. | <감숙성 '14.5' 제조업 발전계획> (甘肃省“十四五”制造业发展规划) | ·(설비개조) 비철금속, 철강산업 연기 탈황·탈질·집진 기술 및 설비 업그레이드 가속화, 철강산업 폐수 처리 회수이용능력 제고 등 |
| 9 | 운남성 (云南省) | 2021.12.8. | <운남성 '14.5' 공업·정보화 기술진보계획> (云南省“十四五”工业和信息化技术进步规划) | ·(연구개발) 철화합물 광산물 및 자원 가공이용기술 연구개발, 녹색공업 추진, 폐가스 초저배출, 폐수 제로배출 등 에너지 절약 환경보호 기술 적용 확대 등 |
| | | 2022.6.9. | <운남성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (云南省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | |
| 10 | 청해성 (青海省) | 2021.2.25. | <청해성 '14.5' 공업·정보화 발전계획> (青海省“十四五”工业和信息化发展规划) | ·(종합이용) 철화합물 및 합금제련 최적화 가공기지 건설, 철강 이전(搬迁) 프로젝트 실시, 용광로 석탄 가스 등 부산품 자원 종합이용 추진 등 |
| 11 | 요녕성 (辽宁省) | 2021.3.30. | <요녕성 국민경제 및 사회발전 '14.5' 계획 및 2035년 장기목표 강요> (辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要) | ·(산업확대) 철강산업 선진 철강자재 적용 확대, 철강 및 가공업 중점발전, 철강산업 초저배출개조 추진, 2025년까지 고품질 철강자재산업 영업수입 2,000억 위안 (한화 약 38.8조 원) 이상 달성 등 |
| 12 | 서장자치구 (西藏自治区) | 2021.4.21. | <서장자치구 국민경제 사회발전 '14.5' 계획 및 2035년 장기목표강요> (西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要) | ·(에너지 소비감소) 중점산업 에너지 절약 추진, 에너지 이용효율 제고, 2025년까지 에너지 소비 및 이산화탄소 배출 감소 등 |
| 13 | 절강성 (浙江省) | 2021.5.25. | <절강성 순환경제발전 '14.5' 계획> (浙江省循环经济发展“十四五”规划) | ·(탄소저감) 철강·건자재·석유화학 등 중점산업 저탄소 기술적용 및 녹색 저탄소 산업 대체 추진, 철강·시멘트 등 중점산업 연평균 탄소배출강도 발표, 철강·화학공업 등 기업 여열·여압 에너지 회수이용 추진 등 |
| | | 2022.4.24. | <절강성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안(의견수렴안)> (浙江省“十四五”节能减排综合工作方案(征求意见稿)) | |
| 14 | 사천성 (四川省) | 2021.5.29. | <사천성 바나듐·티타늄 철강 및 희토류 산업 '14.5' 발전 가이드> (四川省钒钛钢铁及稀土产业“十四五”发展指南) | ·(공정 최적화) 바나듐(钒), 티타늄(钛), 철강산업 생산 공정 최적화 및 설비 업그레이드, 낙후된 설비 도태, 저탄소 녹색 생산공정 추진 등 |
| 15 | 천진시 (天津市) | 2021.6.26. | <천진시 제조업 고품질발전 '14.5' 계획> (天津市制造业高质量发展“十四五”规划) | ·(선진기술) 철강기업 선진기술 및 녹색·고효율 설비 도입 장려, 2025년까지 천진시 제조업 공업 용수량 지속적으로 감소, 폐철강 및 폐플라스틱 분야 재생 자원 종합이용 추진 등 |
| | | 2022.5.8. | <천진시 '14.5' 에너지 절약 배출감소 작업시행방안> (天津市“十四五”节能减排工作实施方案) | |

b 단위 GDP당 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 또는 지역 경제활동에서 에너지 이용규모를 파악할 수 있음(출처 : 바이두백과 번역, 2022.7.18. 검색)

| 발표지역 | 발표시기 | 정책명칭 | 주요내용 |
|--------------------------|------------|---|--|
| 16 복건성 (福建省) | 2021.6.29. | <복건성 '14.5' 제조업 고품질발전 전문 계획> (福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划) | ·(녹색발전) '14.5' 기간 에너지 절약 및 에너지 소모 감소 기술 적용 확대, 산업구조조정 지속적으로 추진, 복건성 공업 부가가치 연평균 6% 성장, 녹색발전 및 고품질발전 추진 등 |
| | 2022.6.17. | <복건성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (福建省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄보일러 초저배출개조 추진, 2025년 말까지 복건성 전체 철강 기업 기본적으로 초저배출개조 완성, 그중 복주시(福州市), 삼명시(三明市), 장주시(漳州市) 지역은 1년 앞당겨 완성, 35증기톤/시간 이상 규모 석탄보일러 초저배출개조 기본적으로 완성 |
| 17 해남성 (海南省) | 2021.7.28. | <해남성 '14.5' 생태환경보호계획> (海南省“十四五”生态环境保护规划) | ·(배출감소) 2021~2025년 기간 해남성 단위 지역 GDP당 에너지 소비 ^b 15% 감소, 이산화탄소 누적 배출량 감소는 국가에서 제시한 표준보다 5% 이상 감소 등 |
| 18 광둥성 (广东省) | 2021.7.30. | <광둥성 제조업 고품질발전 '14.5' 계획> (广东省制造业高质量发展“十四五”规划) | ·(녹색제조) 2025년까지 광둥성 제조업 부가가치(增加值)가 GDP에서 차지하는 비중 30% 이상 유지, 녹색 지속 가능한 발전, 탄소배출강도 및 주요 오염물질 배출총량 지속적으로 감소, 녹색전환 가속화 등 |
| 19 흑룡강성 (黑龙江省) | 2021.7.6. | <흑룡강성 철강산업 고품질발전 계획> (黑龙江省钢铁产业高质量发展规划) | ·(산업확대) 2025년까지 흑룡강성 조강생산량 1,120만t 도달하여 2018년 대비 50% 성장, 철강 관련 산업 영업수입 1,104억 위안 (한화 약 21.4조 원) 도달하여 2018년 대비 143% 증가 등 |
| | 2022.3.30. | <흑룡강성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강, 건자재, 석유화학공업 등 산업을 중점으로 에너지 절약 개조 및 오염물질 심도처리 추진, 2025년까지 930만t 철강 생산능력에 대한 초저배출개조 완성 |
| 20 강소성 (江苏省) | 2021.8.25. | <강소성 '14.5' 공업녹색발전 계획> (江苏省“十四五”工业绿色发展规划) | ·(녹색전환) 철강 등 중점산업 첨단 녹색화 발전, 초저배출개조 지속적으로 추진, 단기공정(短流程) 전환, 2025년까지 폐강 회수이용량 3,500만t 도달 등 |
| 21 길림성 (吉林省) | 2021.9.3. | <길림성 공업발전 '14.5' 계획> (吉林省工业发展“十四五”规划) | ·(탄소배출정점) 철강 등 산업 에너지 절약 저탄소 개조 업그레이드 추진, 녹색 저탄소화 개조 중점적으로 추진, 철강산업 낙후된 생산능력 도태 가속화, 철강산업 '14.5' 기간 탄소배출정점 실현 목표 |
| 22 강서성 (江西省) | 2021.9.7. | <강서성 '14.5' 제조업 고품질발전 계획> (江西省“十四五”制造业高质量发展规划) | ·(산업규모) 철강산업 구조조정 및 녹색전환 중점적으로 추진, 선진 제조기술 개발, 기초부품·신에너지차·첨단장비·해양공정 철강제품 및 고품질 특수강철 기술·제품 개발 확대, 폐철강 이용산업 일체화 추진, 2025년 산업규모 3,100억 위안 (한화 약 60.1조 원) 도달 등 |
| | 2022.6.29. | <강서성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안> (江西省“十四五”节能减排综合工作方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄보일러 초저배출개조 추진, 2025년까지 2,390만t 철강 생산 능력 초저배출개조 완성 |
| 23 광서자치구 (广西壮族自治区) | 2022.1.14. | <광서 공업·정보화 고품질발전 '14.5' 계획> (广西工业和信息化高质量发展“十四五”规划) | ·(생산능력) 철강과잉생산능력 누적적으로 335만t 감소, 석탄과잉생산능력 960만t 감소, 시멘트·제지·판유리 등 낙후된 생산능력 178만t 감소, 선진 철강 신소재 및 스테인리스강 중점적으로 발전, 탄소저감 선진기술 적용 확대 등 |

| 발표지역 | 발표시기 | 정책명칭 | 주요내용 |
|------|--------------------|---|--|
| 24 | 하북성 (河北省) | 2022.1.15. <하북성 제조업 고품질발전 '14.5' 계획> (河北省制造业高质量发展“十四五”规划) | ·(산업구조조정) 산업구조조정 지속적으로 개선하여 상위 15개 철강기업 생산능력이 하북성 전체에서 차지하는 비중이 2015년 54.2%에서 2020년 76%로 증가, 2025년까지 철강생산능력 누적 8,212.4만t 감소, 시멘트 생산능력은 1,194.9만t 감소, 철강산업 생산공정 녹색화, 경영관리 스마트화 지속적으로 추진 등 |
| | | 2022.3.26. <하북성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합시행방안> (河北省“十四五”节能减排综合实施方案) | ·(초저배출) 중점산업 및 석탄보일러 초저배출 개조 성과도출, 공업킬른(工业炉窑, kiln, 도자기, 시멘트 공장 등에서 원료를 소성(燒成)하는 데 사용하는 가마) 종합처리 강화, 석탄발전 설비세트 초저배출개조 추진 |
| 25 | 귀주성 (贵州省) | 2022.1.17. <귀주성 국민경제 및 사회발전 '14.5' 계획 및 2035년 장기목표강요> (贵州省国民经济和社会发展第十四个 五年规划和2035年远景目标纲要) | ·(초저배출) 철강산업 초저배출개조 추진, 철강·비철 금속 등 중점 에너지 소비 산업 및 중점 에너지 사용 기업 에너지 절약 관리 강화 등 |
| 26 | 섬서성 (陕西省) | 2022.1.2. <섬서성 제조업 고품질발전 추진 실시방안> (陕西省推动制造业高质量发展实施方案) | ·(녹색전환) 철강 등 중점산업 에너지 절약 역량 강화, 녹색제조체계 및 녹색혁신 프로젝트 추진, 녹색제조 프로젝트에 최대 500만 위안(한화 약 9.7억 원) 장려금 지원 등 |
| 27 | 산서성 (山西省) | 2022.2.24. <산서성 철강기업 개조 2022년 행동계획> (山西省钢铁企业改造提升2022年行动计划) | ·(선진기술) 2022년 산시성 67개 생산능력 교체, 에너지 절약 개조, 초저배출 등 프로젝트 추진, 총 투자규모 761.4억 위안(한화 약 14.8조 원), 제강 선진 기술 생산능력 비중 50% 이상 도달 등 |
| 28 | 내몽고자치구 (内蒙古自治区) | 2022.2.8. <내몽고자치구 '14.5' 에너지 절약 계획> (内蒙古自治区“十四五”节能规划) | ·(효율제고) 철강, 비철금속 등 고에너지 산업을 중점으로 에너지 절약 효율제고 전면 추진, 철강 과잉 생산능력 346만t 감소, 낙후생산능력 퇴출 등 |
| | | 2022.6.10. <내몽고자치구 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (内蒙古自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄보일러 초저배출개조 추진, 2025년까지 전 지역 80% 이상에 달하는 철강생산능력 초저배출개조 완성, 중점 지역 석탄보일러 및 기타 지역 65증기톤/시간 이상 규모 석탄보일러 초저배출 전면 실현 |
| 29 | 중경시 (重庆市) | 2022.3.2. <중경시 전력성 신형산업발전 '14.5' 계획(2021~2025년)> (重庆市战略性新兴产业发展“十四五” 规划(2021—2025年)) | ·(핵심기술) 재생자원, 저탄소 원자재 대체, 단기공정(短流程) 제조 등 핵심기술을 철강·비철금속과 같은 고오염 산업에 적용비중 확대 |
| | | 2022.5.26. <중경시 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안(의견수렴안)> (重庆市“十四五”节能减排综合工作实施方案(征求意见稿)) | ·(초저배출) 공업킬른 심도처리 및 업그레이드 개조 추진, 폐기물 소각발전소 질소산화물(NOx) 심도처리, 철강·시멘트 산업 대기오염물질 초저배출개조 완성, 기업 자체 발전소 및 65증기톤/시간(蒸吨/小时, 1시간에 생산되는 증기량) 이상 석탄 보일러 초저배출개조 추진, 가스보일러 저질소(低氮)개조 실시 |
| 30 | 안휘성 (安徽省) | 2022.4.6. <안휘성 자재·신소재산업 '14.5' 발전계획> (安徽省材料及新材料产业“十四五”发 展规划) | ·(생산능력) 2025년까지 철강 등 산업 과잉생산능력 효율적으로 감소, 저효율 및 낙후된 생산능력 도태·퇴출, 철강산업 산업집중도 제고, 기존 철강제련 기업 과잉생산능력 치환 추진 등 |
| 31 | 북경시 (北京市) | 2022.6.1. <북경시 '14.5' 기간 제조업 녹색 저탄소발전 행동방안> (北京市“十四五”时期制造业绿色低碳 发展行动方案) | ·(산업구조조정) 2025년까지 제조업 분야 첨단산업 비중 제고, 신에너지·재생에너지 적용 확대, 화석에너지 비중 지속적으로 감소, 에너지자원 이용효율 제고, 저탄소 공정·기술적용 확대, 오염배출 산업·생산공정 도태·퇴출, 시멘트 생산능력 30% 이상 감소 등 |

<자료 : 전철산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전철산업연구원(2022.5.30.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1733317479249570323&wfr=spider&for=pc>, 2022.7.18. 접속 (Vol.126 7월 4주차)

2-27. 2022년 중국 10개 지역 초저배출 최신 정책동향

○ 초저배출 : 2022년 중국 10개 지역 철강, 시멘트, 코크스 산업 초저배출개조 정책동향 (2022.6.28., 북극성환경보호망)

▶ 2022년 1월 중앙정부 정책발표 이후 중국 지방정부 철강·시멘트·코크스 산업 초저배출개조 추진 동향 (중앙정부 정책발표) 지난 2022년 1월 24일 중국 국무원은 홈페이지를 통해 <'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지(“十四五”节能减排综合工作方案的通知)>를 발표하였다. 동 '통지'에 의하면 공업 초저배출개조를 에너지 절약 배출감소 중점공정으로 삼아 철강, 시멘트, 코크스 산업 및 석탄보일러 초저배출개조를 추진하고, 2025년까지 5.3억t 규모 철강 생산능력에 대한 초저배출개조 완성과 대기 오염방지 중점지역 석탄보일러 초저배출 전면시행을 명시하였다.[표2-77 참고, 세부내용은 pg.96 표2-80 참고]

(지방정부 정책발표) 동 정책이 발표된 이후 중국 각 지역에서 지방정책을 발표하고 있는 추세이며, 북극성환경보호망 2022년 6월 28일자 보도자료 기준, 10개 지역에서 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안을 발표한 것으로 알려진 가운데, 초저배출개조작업에 대한 요구 사항은 지역마다 일부 상이한 것으로 파악된다.[pg.94 표2-78 참고]

<표2-77 : 2022.1.24. 국무원 『'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지』 주요내용>

| 발표기관 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|------|---------|---|---|
| 국무원 | 2022.1. | <'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지> (“十四五”节能减排综合工作方案的通知) (세부내용 pg.96 표2-80 참고) | <ul style="list-style-type: none"> ·(주요목표) 2025년까지 전국 GDP 단위당 에너지 소비^a 2020년 대비 13.5% 감소, 에너지 소비 총량 합리적으로 제어 ·(배출감소) 2025년까지 2020년 대비 화학적 산소요구량(COD) 배출총량 8% 감소, 암모니아성 질소 8% 감소, 질소산화물(NOx) 10% 이상 감소, VOCs 10% 이상 감소 ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스화·석탄보일러 산업 초저배출 개조를 추진하여 2025년까지 5.3억t 규모 철강 생산능력에 대한 초저배출개조를 완성하고 대기오염 방지 중점지역 석탄보일러 초저배출을 전면 시행 ·(에너지효율) 2025년까지 에너지 절약 및 탄소저감 행동을 통해 철강, 전해알루미늄, 시멘트, 판유리, 정유(炼油), 에틸렌(乙烯), 합성암모니아(合成氨)·탄화칼슘(电石) 등 중점산업 생산능력 에너지 효율 우수 수준(标杆水平) 도달비율 30% 이상 달성 등 |

^a 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 이용 규모를 파악할 수 있음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.7.12.검색)

▶ 2022년 중국 10개 지역 철강, 시멘트, 코크스 등 산업 초저배출개조 지방정책 발표 동향

<표2-78 : 2022년 1월 국무원 정책 발표 이후 10개 지역 초저배출개조 지방정책 발표 추세>

| 발표지역 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|--------------------|---------|---|--|
| ① 흑룡강성 (黑龙江省) | 2022.3. | <흑룡강성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강, 건자재, 석유화학공업 등 산업을 중심으로 에너지 절약 개조 및 오염물질 심도 처리 추진, 2025년까지 930만t 철강 생산능력에 대한 초저배출개조 완성 |
| ② 절강성 (浙江省) | 2022.4. | <절강성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안(의견수렴안)> (浙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案(征求意见稿)) | ·(초저배출) 수소에너지 제련, 산소(氧气)용광로, 비(非)용광로 제련, 일산화탄소 포집·이용 등 저탄소 기술 적용, 철강·시멘트·코크스 산업 석탄 보일러 초저배출개조 추진, 철강 초저배출개조 완성 |
| ③ 천진시 (天津市) | 2022.5. | <천진시 '14.5' 에너지 절약 배출감소 작업시행방안> (天津市“十四五”节能减排工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 초저배출개조 추진, 석유화학·주조(铸造)·판유리·폐기물소각·고무·제약 등 산업 심도처리 시행 |
| ④ 하북성 (河北省) | 2022.5. | <하북성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합시행방안> (河北省“十四五”节能减排综合实施方案) | ·(초저배출) 중점산업 및 석탄보일러 초저배출 개조 성과도출, 공업킬른(工业炉窑, kiln, 도자기, 시멘트 공장 등에서 원료를 소성(烧成)하는 데 사용하는 가마) 종합처리 강화, 석탄발전 설비세트 초저배출개조 추진 |
| ⑤ 중경시 (重庆市) | 2022.5. | <중경시 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안(의견수렴안)> (重庆市“十四五”节能减排综合工作实施方案(征求意见稿)) | ·(초저배출) 공업킬른 심도처리 및 업그레이드 개조 추진, 폐기물 소각발전소 질소산화물(NOx) 심도처리, 철강·시멘트 산업 대기오염물질 초저배출개조 완성, 기업 자체 발전소 및 65증기톤/시간 (蒸吨/小时, 1시간에 생산되는 증기량) 이상 석탄보일러 초저배출개조 추진, 가스보일러 저질소(低氮)개조 실시 |
| ⑥ 내몽고 자치구 (内蒙古自治区) | 2022.6. | <내몽고자치구 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (内蒙古自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄보일러 초저배출개조 추진, 2025년까지 전 지역 80% 이상에 달하는 철강생산능력 초저배출개조 완성, 중점지역 석탄보일러 및 기타 지역 65증기톤/시간 이상 규모 석탄보일러 초저배출 전면 실현 |
| ⑦ 산둥성 (山东省) | 2022.6. | <산둥성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안(의견수렴안)> (山东省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 2023년 말까지 코크스·시멘트 산업 초저배출개조 완성 |
| ⑧ 운남성 (云南省) | 2022.6. | <운남성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (云南省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 전기로 단기공정(电炉短流程) 제강공법 확대, 철강산업 초저배출개조 지속적으로 추진, 2025년까지 철강산업 초저배출개조 완성 |
| ⑨ 강서성 (江西省) | 2022.6. | <강서성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업방안> (江西省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄 보일러 초저배출개조 추진, 2025년까지 2,390만t 철강 생산능력 초저배출개조 완성 |
| ⑩ 복건성 (福建省) | 2022.6. | <복건성 '14.5' 에너지 절약 배출감소 종합작업 시행방안> (福建省“十四五”节能减排综合工作实施方案) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스 산업 및 석탄 보일러 초저배출개조 추진, 2025년 말까지 복건성 전체 철강기업 기본적으로 초저배출개조 완성, 그중 복주시(福州市), 삼명시(三明市), 장주시(漳州市) 지역은 1년 앞당겨 완성, 35증기톤/시간 이상 규모 석탄보일러 초저배출개조 기본적으로 완성 |

<자료 : 복극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **산동성 시멘트 산업 초저배출개조 2023년까지 완성 목표, 현재 초저배출개조 중점산업은 철강산업 (화력발전·시멘트·철강산업)** 화력발전 분야의 경우 각 지역은 기본적으로 35 또는 65 증기톤/시간 (蒸吨/小时, 1시간에 생산되는 증기량)으로 제한하고 있으며, 소형설비는 도태시키고 대용량 설비는 초저배출개조를 추진하고 있는 것으로 파악된다. 시멘트 산업의 경우 현재까지는 산동성만 2023년까지 초저배출개조 완성시기를 명시한 것으로 조사되었으며, 2022년 6월 동 보도자료 발표 기준, 현재 단계에서 중국 초저배출개조 중점산업은 철강산업으로 분석된다.[그림2-78, 2-79 참고]

<그림2-78 : 중국 화력발전산업 초저배출개조 추진동향>

<그림2-79 : 중국 시멘트·철강산업 초저배출개조 추진동향>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **지역·산업별 생산능력에 따라 초저배출개조 및 생산능력 제한 범위 일부 상이한 것으로 파악**

<표2-79 : 중국 지역별 철강·시멘트·코크스 등 생산능력에 따라 초저배출개조 요구 상이>

| 지역 | 주요내용 |
|--------------------|--|
| 흑룡강성 강서성 복건성 | · (2025년 철강산업 초저배출개조 완료) 흑룡강성은 2025년까지 930만t 철강생산능력에 대한 초저배출개조를 완성해야하는데, 국가통계국 데이터에 의하면 2021년 흑룡강성 철강 생산량은 전년 대비 2.63% 감소한 약 960만t으로 집계됨. 이에 따라 2025년 흑룡강성 철강 생산능력은 기본적으로 전부 초저배출개조를 완성할 수 있을 것으로 전망됨. 강서성과 복건성도 2025년까지 철강 생산능력 초저배출개조 완성을 목표로 하고 있음 |
| 운남성 중경시 절강성 | · (초저배출개조 일부 또는 전면 완성) 운남성, 중경시, 절강성 3개 지역도 철강산업 초저배출개조를 일부 또는 전면 완성을 요구하고 있는 것으로 파악됨 |
| 내몽고 자치구 | · (화력발전 초저배출개조가 더 시급) 내몽고자치구는 철강산업 초저배출개조 완성비율을 80%로 명시하였으나, 동 지역 발전량은 중국 전국 2위에 해당되며, 화력발전 비중이 80%가 넘는 에너지 대규모 생산지역으로, 화력발전 초저배출개조가 더 시급한 지역으로 파악됨 |
| 하북성 | · (철강생산 전국 1위 지역, 초저배출개조 시간필요) 하북성은 뚜렷한 목표를 제시하지 않았으나, 2021년 말 발표한 <하북성 '14.5' 공업녹색발전규획(河北省“十四五”工业绿色发展规划)>에서 '14.5' 기간 철강산업 초저배출개조 전면 완성을 명시함. 하북성 철강생산량은 연간 2.2억t으로 중국 전국 1위일 뿐만 아니라 2위인 강소성의 2배 가까이 됨. 따라서 아직 초저배출 전면완성까지는 시간이 필요할 것으로 파악됨 |
| 산동성 | · (산동성 2020년 철강산업 초저배출개조 완성으로 파악) 산동성은 2023년 말까지 코크스·시멘트 산업 초저배출개조 완성을 요구함. 철강산업에 대한 언급이 없는 것은 2020년 철강 전체 과정 초저배출개조를 완성했기 때문인 것으로 파악되며, 산동성은 중국 북방지역 공업 상위권 지역으로 2021년 산동성 시멘트 연간 생산량은 1.6억t, 철강 생산량은 7,600만t, 코크스 생산량은 3,000만t에 달해 각각 중국내 순위는 2위, 3위, 5위에 달한 것으로 조사됨 |

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.6.28.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220628/1236665.shtml>, 2022.7.12. 접속
출처 : 국무원(2022.1.24.기재), http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/24/content_5670202.htm, 2022.7.12. 접속

(Vol.125 7월 3주차)

2-28. 국무원 <'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합직업방안 통지>

○ 정책발표 : 국무원 <'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합직업방안 통지> 발표 (2022.1.24., 국무원)

▶ 2025년까지 에너지 절약 및 배출감소 주요목표, 10대 중점작업 및 8대 정책 메커니즘 제시 (정책발표) 2022년 1월 24일 중국 국무원은 홈페이지를 통해 <'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합 직업방안 통지(“十四五”节能减排综合工作方案的通지)>를 발표하였다. 동 '통지'에 의하면 2025년까지 전국 GDP 단위당 에너지 소비*를 2020년 대비 13.5% 감소시키고, 화학적 산소요구량, 암모니아성 질소, 질소산화물, VOCs 배출총량을 2020년 대비 각각 8%, 8%, 10% 이상, 10% 이상 감소시킬 것을 명시하였다. 또한 중점산업 녹색 업그레йд 프로젝트, 산업단지 에너지 절약 환경보호 업그레йд 프로젝트 등 10대 중점작업과 에너지 소비 강도·총량 통제 제도 개선 등 8대 정책 메커니즘 개선 분야를 명시하였다. 세부내용은 다음과 같다.[표2-80 참고]

<표2-80 : 2022.1.24. 발표된 『'14.5' 에너지 절약 배출감소 종합직업방안 통지』 주요내용 정리>

* 환율 적용 : 2022.2.10, 네이버 환율 기준 1위안=한화 188.06원

| 구분 | 세부내용 | |
|--|------------------------------|---|
| <주요목표> | | |
| <p>① 주요목표</p> | <p>2025년까지 주요목표</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(에너지 소비감소) 2025년까지 전국 GDP 단위당 에너지 소비^a 2020년 대비 13.5% 감소, 에너지 소비총량 합리적으로 제어 ·(오염물질 배출감소) 2025년까지 2020년 대비 배출총량 감소목표 : <ul style="list-style-type: none"> - 화학적 산소요구량(化学需氧量, COD) 8% 감소 - 암모니아성 질소(氨氮, ammonia nitrogen) 8% 감소 - 질소산화물(氮氧化物, NOx) 10% 이상 감소 - VOCs(挥发性有机物, 휘발성유기물질) 10% 이상 감소 ·(정책개선) 2025년까지 에너지 절약 및 배출감소 정책 메커니즘 개선, 중점산업 에너지 이용효율 및 누요 오염물질 배출제어 수준 기본적으로 국제 선진수준 도달, 경제·사회 발전 녹색전환 현저한 성과 도출 |
| <10대 중점 프로젝트> | | |
| <p>② 에너지 절약 배출감소 중점 작업</p> | <p>(1) 중점산업 녹색 업그레йд</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(중점산업) 철강, 비철금속, 건사재, 석유화학공업 등 산업을 중점으로 에너지 절약 개조 및 오염물질 심도처리 추진 ·(기술전환) 고효율 정류체계(高效精馏系统), 고온·고압 코크스 건식소화(高温高压干熄焦), 순산소강화제련(富氧强化熔炼) 등 에너지 절약 기술 보급을 확대하고 용광로-회전로 장기 프로세스 제강(高炉—转炉长流程炼钢)에서 전기아크로 단기 프로세스 제강(电炉短流程炼钢)으로의 전환을 장려함 ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스화·석탄보일러 산업 초저배출 개조를 추진하여 2025년까지 5.3억t 규모 철강 생산능력에 대한 초저배출개조를 완성하고 대기오염방지 중점지역 석탄 보일러 초저배출을 전면 시행함 |

^a 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 이용 규모를 파악할 수 있음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.1.30.검색)

| 구분 | 세부내용 |
|--|--|
| <p>② 에너지 절약 배출감소 중점 작업</p> | <p>(1) 중점산업 녹색 업그레이드</p> <ul style="list-style-type: none"> · ‘14.5’ ‘14.5’(2021~2025년) 기간 규모이상 공업기업(연간 영업수익 2천만 위안 이상)^a 에너지 소비 증가치(增加值能耗) 13.5% 감소, 공업 부가가치 1만 위안당 물 사용량^b 16% 감소 · (에너지효율) 2025년까지 에너지 절약 및 탄소저감행동을 통해 철강, 전해알루미늄, 시멘트, 판유리, 정유(炼油), 에틸렌(乙烯), 합성암모니아(合成氨)·탄화칼슘(电石) 등 중점산업 생산능력 에너지 효율 우수수준(标杆水平) 도달비율 30% 이상 달성 등 |
| | <p>(2) 산업단지 에너지 절약 환경보호 업그레이드</p> <ul style="list-style-type: none"> · (산업클러스터) 공업기업 산업 클러스터를 통해 산업단지 에너지 체계 최적화와 오염종합관리를 추진하고 공업기업·단지 재생에너지 우선적 이용을 장려함 · (인프라시설) 성(省)급 이상 공업단지를 중점대상으로 열공급, 전기공급, 오수처리, 중수 회수이용 등 공공 인프라 시설 건설을 추진하며 물 진입(进水, 진수) 농도가 비정상적인 오수 처리장 관망 최적화 정비를 추진함 · (폐기물처리) 일반고체폐기물, 위험폐기물 집중처리를 강화하며 VOCs, 전기도금(电镀) 폐수 및 특정 오염물질 집중처리 프로젝트 추진 · (시범단지) 2025년까지 에너지절약 환경보호 시범단지 건설 등 |
| | <p>(3) 도시 녹색 에너지 절약 개조</p> <ul style="list-style-type: none"> · (녹색도시) 도시 녹색계획·녹색건설·녹색운영관리를 추진하여 저탄소 도시, 강인한 도시(韧性城市)^c, 스펀지도시, 폐기물 제로도시 건설 추진 · (건축 에너지절약) 초저에너지 소모 건물 발전 가속화, 건축 에너지 절약 개조, 건물 태양광 발전 적극적으로 추진 · (청결난방) 북방지역 청결난방 추진, 도시 열공급에 공업여열 및 재생에너지 등 적용 확대 · (녹색건물) 2025년까지 도시 신축 건축물 녹색 건축표준 전면 적용, 도시 청결난방 비율 및 녹색 고효율 냉방제품 시장 점유율 대폭 제고 등 |
| | <p>(4) 교통 물류 에너지 절약 배출감소</p> <ul style="list-style-type: none"> · (녹색교통) 녹색철도, 녹색도로, 녹색항구, 녹색공항 구축 추진, 충전, 배터리교환, 수소 주입 등 인프라시설 건설 추진 · (신에너지) 시내버스, 택시, 물류, 환경미화 등 차량 신에너지 자동차 사용 비율 제고 · (자동차표준) 자동차 국6(国六) 배출표준 및 비(非)도로 이동 디젤기계 국4(国四) 배출표준 전면 시행, 국3급 이하 배출표준 자동차 기본적으로 도태 · (녹색전환) 녹색철도 전기화 수준 제고, 저에너지 소비 운송설비 보급 확대, 철도 내연기관차 국1(国一) 배출표준 시행, 스마트 교통 대대적으로 발전, 녹색 택배포장 추진, 전자상 거래 기업 및 우편·택배 기업의 녹색 인증을 받은 포장제품 사용 유도 · (신에너지차) 2025년까지 신에너지 자동차 신규 차량 판매량이 전체 자동차 판매량의 약 20% 도달 등 |

a 규모이상 공업기업(规模以上工业企业) : 중국 규모이상 공업기업은 연간 영업수익이 2천만 위안(한화 약 37.6억 원) 이상에 달하는 공업기업을 뜻함 (출처: 바이두백과 번역정리, 2022.1.30. 검색)

b 공업 부가가치 1만 위안당 물 사용량(万元工业增加值用水量) : 1만 위안(한화 약 188만 원) 규모 공업생산에 필요한 물 사용량으로 볼 수 있음 (출처: 바이두 각종자료 번역정리, 2022.1.30. 검색)

c 강인한 도시(韧性城市) : 도시가 재해를 막아내고 피해를 줄일 수 있으며, 재해로부터 빠르게 회복하는 등 재해에 대한 높은 적응력을 지닌 도시를 의미함 (출처: 바이두백과 번역정리, 2022.1.30. 검색)

| 구분 | 세부내용 | |
|--|--------------------------------------|---|
| <p>② 에너지 절약 배출감소 중점 작업</p> | <p>(5) 농업·농촌 에너지 절약 배출감소</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(재생에너지) 농업생산·농촌생활에서 풍력에너지, 태양에너지, 바이오매스 에너지 등 재생에너지 적용 가속화, 농촌 청결난방 추진 ·(재생에너지) 농업용 전기자동차, 에너지 절약 및 환경보호 농기계·어선 적용 확대, 에너지 절약형 농업 비닐하우스 발전 ·(오염관리) 농업 면원오염(면으로 분포하고, 제어하기가 곤란한 오염원) 관리 강화, 농약·비료 감량 및 효율제고 추진, 농작물 종합이용, 농막·농약 포장 폐기물 회수처리 강화, 양식장 오염관리 강화, 가축분뇨 자원화이용 강화 ·(오수처리) 농촌 거주환경 개선, 농촌 오수·폐기물 처리능력 제고, 넓은 면적의 농촌 흑취수체(黑臭水体, 검고 악취가 나는 수체) 기본적으로 제거 ·(주요목표) 2025년까지 농촌 생활오수처리율 40% 도달, 농작물 종합이용률 안정적으로 86% 이상 도달, 농작물 비료·농약 이용률 43% 이상 도달, 가축분뇨 종합이용률 80% 이상 도달, 경진기(京津冀, 북경시·천진시·하북성)^a 지역 대형 양식장 암모니아 배출총량 5% 감소 등 |
| | <p>(6) 공공기관 에너지 효율제고</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(효율제고) 공공기관 기존 건물 구조·난방·냉방·조명 등 시설 및 설비 에너지 절약 개조, 에너지 비용 관리 최적화, 2025년 까지 2,000개 에너지 절약형 공공기관 구축 시범사업 추진, 200개 우수기관 선발 ·(신에너지차) 노후차량 도태, 에너지 절약 및 신에너지 자동차 사용 확대, 주차장 전기 충전시설 구축 |
| | <p>(7) 중점지역 오염물질 배출감소</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(중점지역) 중점지역 추·동절기 대기오염방지행동 추진, 중점 산업 구조조정 및 오염관리 강도 제고, 대기오염방지 중점지역, 주강삼각주(珠三角地区)^b 지역 등을 대상으로 VOCs 및 질소산화물(NOx) 협동배출감소 추진 및 초미세먼지·오존 협동제어 강화 ·(주요목표) 2025년까지 장강유역 수질 우수 수준으로 유지, 주류(干流) 안정적으로 2급(Ⅱ类) 도달, 2025년까지 황하 주류 상·중류 수질 안정적으로 2급 도달 등 |
| | <p>(8) 석탄 청결 고효율 이용</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(석탄관리) 석탄소비증가 엄격히 통제, 석탄 청결·고효율 이용 추진, 석탄발전 설비세트 초저배출개조 지속적으로 전환 ·(청결전력) 낙후된 석탄보일러 제거강도 제고, 공업 여열(余热, 생산과정에서 남는 열량, 잔열), 전력발전 여열 및 청정에너지 등 석탄 대체 열공급 추진 ·(주요목표) 2025년까지 비화석에너지가 에너지 소비총량에서 차지하는 비중 약 20% 도달, ‘14.5’ 기간 경진기(京津冀) 및 주변지역, 장강삼각주(长三角)^c 지역 석탄소비량 각각 약 10% 및 5% 감소, 분위평원(汾渭平原)^d 석탄소비량 마이너스 성장 실현 등 |

a 경진기(京津冀) : 중국의 ‘수도 경제권’으로 북경시, 천진시, 하북성을 의미함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)
 b 주강삼각주(珠三角地区) : 광둥성 광주시·심천시 등을 포함하는 중남부에 위치한 삼각지대(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)
 c 장강삼각주(长三角) : 상하이시를 중심으로 장쑤성, 저장성, 안후이성 지역 일대를 뜻함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)
 d 분위평원(汾渭平原) : 섬서성, 산서성, 하남성 등에 걸친 7만km²에 달하는 평원 지역으로 공업과 농업 생산수준이 높고 경제·문화가 발달한 중국 7대 주요 생산지역 중 한 곳임(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)

| 구분 | 세부내용 | |
|--|---|---|
| <p>② 에너지 절약 배출감소 중점 작업</p> | <p>(9) VOCs 종합처리</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(VOCs) 공업도색, 포장인쇄 등 산업을 중심으로 저휘발성 유기물 함량의 도료(페인트), 잉크, 접착제, 세정제 사용을 추진 ·(관리강화) 석유화학공업 등 산업 VOCs 오염관리 강화, 폐가스 수집률 및 처리시설 가동률·제거율 제고, 휘발성 유기액체 저장탱크 개조 실시 등 ·(주요목표) 2025년까지 용매형 공업도료(溶剂型工业涂料) 및 잉크(油墨) 사용률 각각 20% 및 10% 감소, 용매형접착제(溶剂型胶粘剂) 사용량 20% 감소 |
| | <p>(10) 환경 인프라시설 수준 제고</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(환경인프라) 오수·폐기물·고체폐기물·위험폐기물·의료폐기물 처리시설 및 모니터링 능력이 통합된 환경 인프라시설 체계 구축 가속화, 도시 생활오수관망 건설·개조 추진, 노후·파손된 관망 복원, 오수 자원화이용 및 슬러지 무해화처리 추진, 생활폐기물 분류·투입·수집·운송·처리 체계 구축 ·(주요목표) 2025년까지 오수 수집 관망 8만km 추가·개조, 오수처리능력 2,000만m³/d 신규 추가, 도시 슬러지 무해화 처리율 90% 도달, 도시 생활폐기물 소각처리능력 약 80만t/d 도달, 도시 생활폐기물 소각처리능력 비중 약 65% 도달 등 |
| <p><8대 정책 메커니즘></p> | | |
| <p>③ 에너지 절약 배출감소 정책 메커니즘</p> | <p>(1) 에너지 소비강도·총량통제 제도 개선</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(에너지최적화) 에너지 절약을 최우선시하고 에너지 소비강도 감소를 강화함. 에너지 소비총량 관리 효율적으로 강화하고 에너지 소비강도·총량통제 정책 및 탄소배출정점·탄소중립 정책을 강화함 ·(정책개선) 에너지 소비총량 지표 확정방식 보완, 각 성(省) 및 자치구·직할시는 지역 총생산 증가 목표와 에너지 소비강도에 따라 연간 에너지 소비총량목표를 지정 등 |
| | <p>(2) 건전한 오염물질 배출총량 통제제도</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(녹색저탄소발전) 오염물질 배출총량 통제제도 개선, 녹색저탄소 발전 가속화, 산업구조 최적화 및 조정 추진, 환경관리수준 제고 등을 추진하여 효과적인 배출감소능력 구축 ·(관리감독) 오염물질 배출총량 감소 계산(核算) 방식 개선, 환경영향평가 심사 등 제도와 연계하여 배출총량 감소 정보화 수준 제고, 모니터링 관리·감독 강화를 통해 데이터 허위조작, 감축량 허위보고 관련 행위에 대한 관리 강화 등 |
| | <p>(3) 고에너지·고배출 프로젝트 맹목적인 발전 억제</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(프로젝트) 국가산업규획, 산업정책, 에너지 절약 심사, 환경영향평가 심사 등 정책 규정에 의거하여 고에너지소모 및 고배출 프로젝트에 대한 심사 강화 ·(심사강화) ‘양고(两高, 고에너지소모·고배출)’ 프로젝트 건설, 운영 관련 규정 위반 엄격히 금지, 에너지 절약 심사, 환경영향평가 심사 강화 등 |

| 구분 | 세부내용 | |
|--|---------------------------------------|---|
| <p>③ 에너지 절약 배출감소 정책 메커니즘</p> | <p>(4) 건전한 법규표준</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(정책제정·수정) 자원종합이용법(源综合利用法), 에너지 절약법(节约能源法), 순환경제촉진법(循环经济促进法), 청정생산촉진법(清洁生产促进法), 환경영향평가법(环境影响评价法), 생태환경 모니터링 조례(生态环境监测条例), 민용건축물 에너지 절약 조례(民用建筑节能条例), 공공기관 에너지 절약 조례(公共机构节能条例) 등 법규 제정 및 수정 추진 ·(정책개선) 고정자산 투자 프로젝트 에너지 절약 심사, 비(非)도로 이동기계 오염방지관리 등 정책 개선, 주민 소비재 VOCs 함유량 제한표준 및 VOCs 중점산업 대기오염물질 배출표준 제정·수정 등 |
| | <p>(5) 경제정책 개선</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(정책지원) 각급 재정부서는 에너지 절약 및 배출감소 관련 특별자금을 배치하여 에너지 절약 중점공정 건설을 지원하고 에너지 절약 책임목표를 초과 달성하는 지역에 인센티브를 부여하는 방안 검토를 추진 ·(전기요금) 전기가격 정책 및 에너지 절약 배출감소 정책 협동추진을 강화, 고에너지 소모 산업 녹색 전기요금 제도 지속적으로 보완, 시행범위 및 강도 확대, 낙후된 ‘양고(两高, 고에너지소모·고배출)’ 기업에 대한 전기요금 인상 정책 시행 등 |
| | <p>(6) 시장화 메커니즘 개선</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(시장활성화) 에너지 사용권 거래 및 탄소배출권 거래 강화, 오염물질 배출권 거래시장 육성, 조건이 되는 지역 오염물질 배출권 시범거래 확대, 녹색전력증서(绿色电力证书) 거래 확대, 전력수요측관리^a 본격적으로 추진 ·(시장활성화) 환경오염 제3자관리^b 추진 등 환경처리시장 규범화, 녹색제품 표준·인증·식별체계 통일, 에너지 절약 저탄소 환경보호제품 인증 추진 등 |
| | <p>(7) 통계 모니터링 능력 구축</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(모니터링 강화) 중점 에너지 사용 단위(기관·단체 등)^c 에너지 이용상황 보고제도 엄격히 시행, 에너지 계량체계 구축, 에너지 소비 온라인 모니터링 시스템 구축 및 적용 ·(인프라시설 개선) 공업·건축·교통·운송 등 분야 에너지 소비통계제도 및 지표체계 개선, 도시 인프라시설 에너지 소비통계제도 구축, 오염원 통제 조사범위 최적화, VOCs 배출 중점분야 온라인 모니터링 시설 설치 추진 등 |
| | <p>(8) 에너지 절약 및 배출감소 인재양성</p> | <ul style="list-style-type: none"> ·(역량강화) 성(省)·시(市)·현(县) 3급 에너지 절약 감찰체계 구축, 에너지 절약 모니터링 능력 강화, 중점 에너지 사용 분야 에너지 관리 책임자 배치 ·(인재양성) 중점오염배출기관 환경보호 전문인력 배치, 정부 관련부서 및 감찰 집행기관 확대, 기업 등 에너지 절약 배출감소 인재양성, 에너지 절약 및 환경보호 분야 신규 직업 확대 등 |

a 전력수요측관리(电力需求侧管理) : 전력수요측관리는 전력업계(공급측)가 행정적, 경제적, 기술적 조치를 취해 사용자(수요측)가 각종 효율적인 에너지 절약 기술을 채택하여 수요방식을 바꾸도록 장려하는 것을 뜻함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)

b 환경오염 제3자 관리(环境污染第三方治理) : 환경오염 제3자 관리는 오염물질 배출자가 환경 서비스 기업에게 비용납부 또는 계약 등 방식을 통해 오염관리를 위탁하는 운영모델임(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)

c 단위(单位) : 기관·단체 또는 하나의 기관·단체에 속하는 각 부서 등을 뜻함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.2.7. 검색)

출처 : 국무원(2022.1.24.기재), http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/24/content_5670202.htm, 2022.1.28. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2022.1.24.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220124/I201165.shtml>, 2022.1.30. 접속
(Vol.112 2월 2주차)

2-29. 2021년 중국 철강산업 환경평가보고서 핵심내용

○ 철강산업 : 생태환경부 환경공정평가센터 <2021년 철강산업 환경평가보고서> 발표 (2022.9.27., 생태환경부 환경공정평가센터)

▶ 2021년 중국 철강산업 생산량, 생산규모, 지역·기술동향 및 주요 오염물질 배출량 등 통계 (철강산업) 중국 생태환경부 환경공정평가센터(生态环境部环境工程评估中心发, 생태환경부 직속기관)는 최근 <2021년 철강산업 환경평가 보고서(2021年钢铁行业环境评估报告)>를 발표하고 2021년 중국 철강산업 오염물질 배출동향 및 오염물질 제어기술 등 산업동향을 발표하였다. 2021년 중국 전반적인 철강산업동향은 다음과 같다.[표2-81 참고]

<표2-81 : 2021년 중국 철강산업 주요 성과 및 발전 과정에서 직면한 주요 문제>

▶ 2021년 중국 철강산업 조강 생산량 감소 등 산업 효과·이익 극대화, 하지만 아직 산업 발전 문제 다수 (산업동향) 철강산업은 중국 국민경제 기초산업으로 녹색 저탄소 발전을 실현해야 하는 핵심 분야임. 2021년 중국 철강산업은 공급측 구조개혁^a을 위주로 녹색 저탄소 전환 발전을 견지하였으며, 조강 생산량을 확고하게 감소시킴. 또한 초저배출개조를 심화하고 ‘이중 탄소(双碳, 탄소배출정점·탄소중립)’ 작업을 지속적으로 추진하여 산업 효과·이익(效益)은 역대 최고 수준에 도달하였음

(주요문제) 중국 철강산업은 여전히 과잉 생산능력의 압력이 크고, 생산공정과 에너지 구조가 고탄소화 되어있음. 또한 운송구조가 주로 차량을 위주이며, 일부 철강기업은 불법적으로 표준을 초과하여 오염물질을 배출하는 등 산업 환경관리 수준은 여전히 개선되어야 할 부분이 있는 것으로 파악됨

^a 공급측 구조적 개혁(供给侧结构性改革) : 2015년 말 중앙경제공작회의에서 처음 제기된 용어로 생산능력 감소(去产能), 원가절감(降成本) 등을 통해 불필요한 공급을 감소하고 유효한 공급을 확대하여 수요·공급체계를 개선한다는 개념임 (출처: 바이두백과 번역정리 및 각종 보도자료 인용, 2022.10.18. 검색)

(생산규모감소) 동 데이터에 의하면 2021년 중국 생철(生铁), 조강(粗钢) 및 강재(钢材) 생산량은 각각 8.69억t, 10.35억t, 13.37억t으로 조강 생산량은 지난 6년간 처음으로 전년 동기 대비 감소하였으며, 세계 비중도 마찬가지로 감소한 것으로 알려졌다. 조강 생산량의 경우 전국 9개 지역은 조강생산량이 증가하였으나 19개 지역은 마이너스 성장을 하였으며, 그중 하북성·하남성·광둥성·천진시 조강 생산량은 5% 이상 감소한 것으로 집계되었다[그림2-80 참고]

(생산능력감소) 2021년 중국 철강산업은 낙후된 생산능력을 지속적으로 제거하였으며, 전국 19개 성(省)·시(市)는 철강생산능력 대체 계획을 발표하고 제철(炼铁) 생산능력 1,070만t, 제강(炼钢) 생산능력 450만t을 도태시킨 것으로 조사되었다.[그림2-81 참고]

<그림2-80 : '21년 중국 생철·조강·강재 생산규모> <그림2-81 : '21년 중국 철강산업 생산능력 제거 동향>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

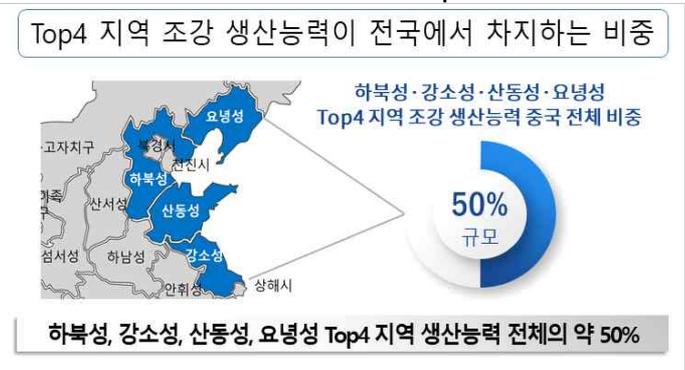
▶ 2021년 중국 조강생산능력의 약 50%는 하북성·강소성·산동성·요녕성 4개 지역에 집중 (지역분포) 생태환경부 환경공정평가센터 데이터에 의하면 중국 조강생산능력은 전국 29개 지역(북경시, 저장자치구, 해남성은 제외로 파악)에 분포되어 있으며, 그중 약 50%의 조강 생산능력은 하북성(河北省), 강소성(江苏省), 산동성(山东省), 요녕성(辽宁省) 4개 지역에 집중되어 있는 것으로 집계되었다. 특히 하북성 및 강소성의 조강 생산량은 1억t 이상에 달하는 것으로 조사되었다.[그림2-82, 그림2-83 참고]

* 중국 조강 생산능력 Top4 지역(하북성·강소성·산동성·요녕성)의 조강 생산량도 2019~2021년 모두 전체 비중의 약 50%를 차지함

<그림2-82 : '21년 중국 지역별 조강생산능력 지도표기>



<그림2-83 : 중국 조강 생산능력 Top4 지역 생산비중>

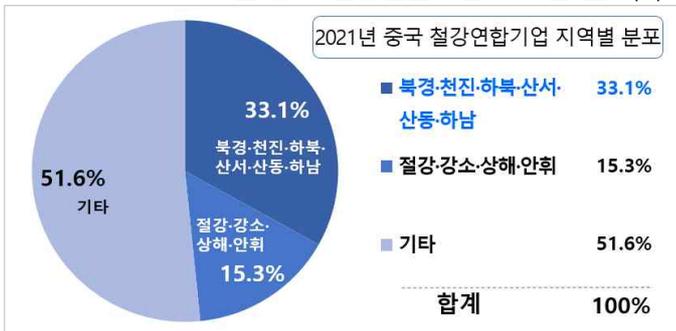


<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

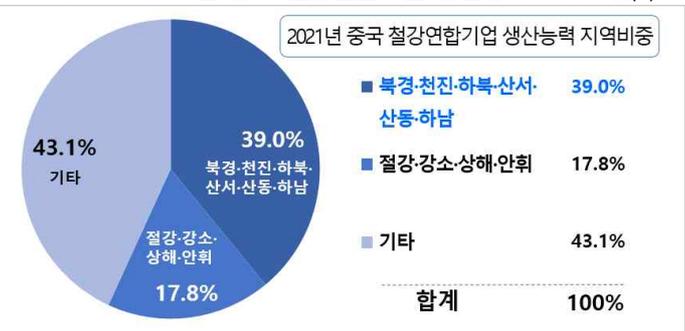
▶ 2021년 중국 철강연합기업 북경·천진·하북·산서·산동·하남 6개 지역에 기업수량·생산능력 집중분포 (기업분포) 동 데이터에 의하면 2021년 중국 철강연합기업(钢铁联合企业) 수량 지역별 비중은 북경시·천진시·하북성·산서성·산동성·하남성 6개 지역에 33.1%, 절강성·강소성·상해시·안휘성 4개 지역에 15.3%, 그리고 나머지 기업들은 기타 지역에 51.6%에 분포된 것으로 집계되었다. 따라서 상위 언급된 10개 지역에 중국 철강 기업들의 약 절반이 집중적으로 분포되어 있는 것으로 파악된다.[그래프2-48 참고]

(생산능력분포) 2021년 중국 철강연합기업 생산능력 비중은 북경시·천진시·하북성·산서성·산동성·하남성 6개 지역에 39.0%, 절강성·강소성·상해시·안휘성 4개 지역에 17.8%, 그리고 나머지 생산능력은 기타 지역에 43.1%에 분포된 것으로 집계되었다.[그래프2-49 참고]

<그래프2-48 : '21년 중국 철강연합기업 지역별 분포(%)>



<그래프2-49 : '21년 중국 철강연합기업 생산능력 지역비중(%)>



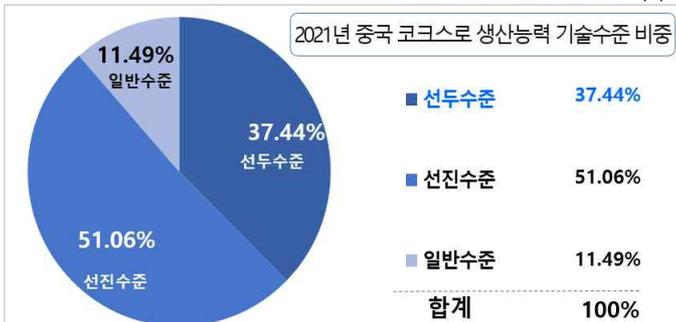
<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **코크스로·소결기·펠릿·용광로·전로·전기로 생산능력 선두·선진수준 대부분, 전기로 비중 소폭 상승**
(코크스로·소결기) 생태환경부 환경공정평가센터 데이터에 의하면 2021년 중국 코크스로(焦炉) 생산능력 비중 중 선두수준(领先水平)은 37.44%, 선진수준(先进水平)은 51.06%, 일반수준(一般水平)은 11.49%에 달했으며, 소결기(烧结机) 생산능력 비중 중 선두수준은 38.41%, 선진수준 43.25%, 일반수준 18.10%, 낙후수준은 0.23%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프2-50, 그래프2-51 참고]

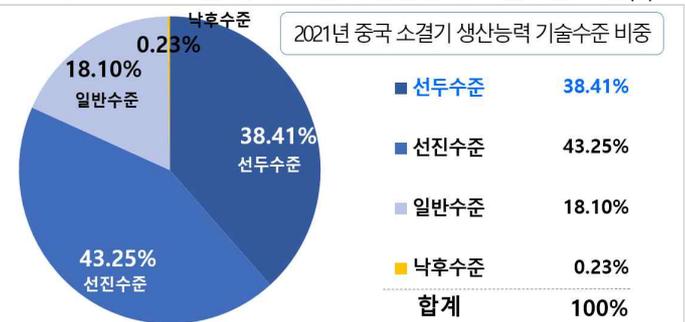
(펠릿·용광로) 동 데이터에 의하면 2021년 중국 펠릿(球团) 시설 생산능력 비중 중 선두수준은 14.26%, 선진수준 45.03%, 일반수준은 40.71%에 달했으며, 용광로(高炉) 생산능력 비중 중 선두수준은 30.94%, 선진수준 42.55%, 일반수준 26.28%, 낙후수준은 0.23%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프2-52, 그래프2-53 참고]

(전로·전기로) 2021년 중국 전로(转炉) 생산능력 비중 중 선두수준은 12.39%, 선진수준 56.34%, 일반수준 27.42%, 낙후수준은 3.85%에 달했으며, 전기로(电炉, EAF) 생산능력 비중 중 선두수준은 34.86%, 선진수준 16.26%, 일반수준 23.37%, 낙후수준은 25.52%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프2-54, 그래프2-55 참고]

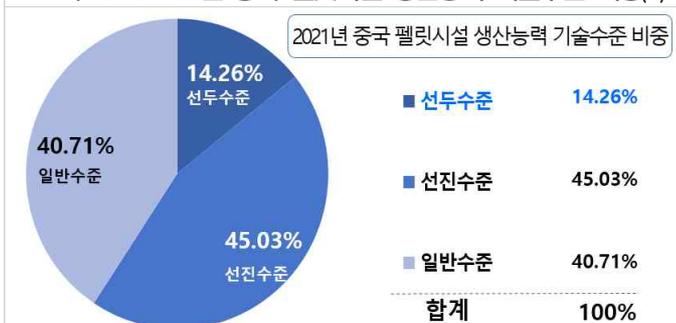
<그래프2-50 : '21년 중국 코크스로 생산능력 기술수준 비중(%)>



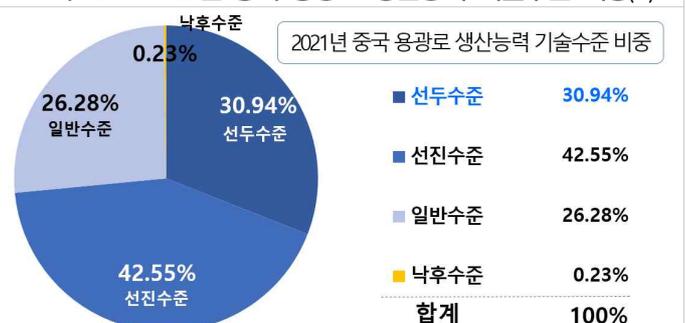
<그래프2-51 : '21년 중국 소결기 생산능력 기술수준 비중(%)>



<그래프2-52 : '21년 중국 펠릿시설 생산능력 기술수준 비중(%)>



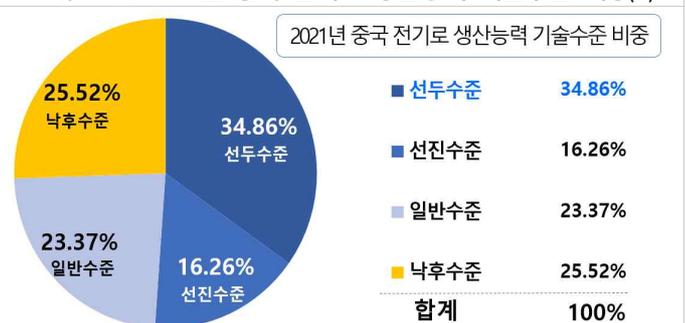
<그래프2-53 : '21년 중국 용광로 생산능력 기술수준 비중(%)>



<그래프2-54 : '21년 중국 전로 생산능력 기술수준 비중(%)>



<그래프2-55 : '21년 중국 전기로 생산능력 기술수준 비중(%)>

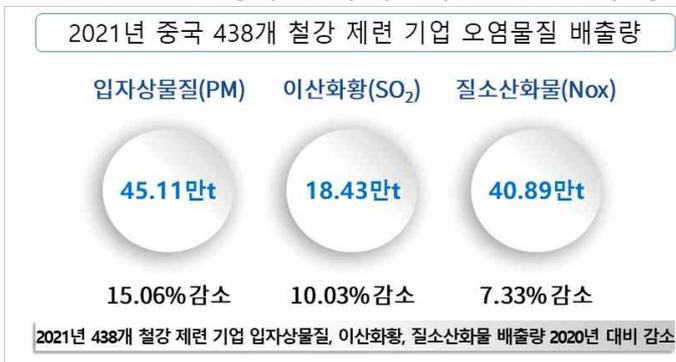


<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

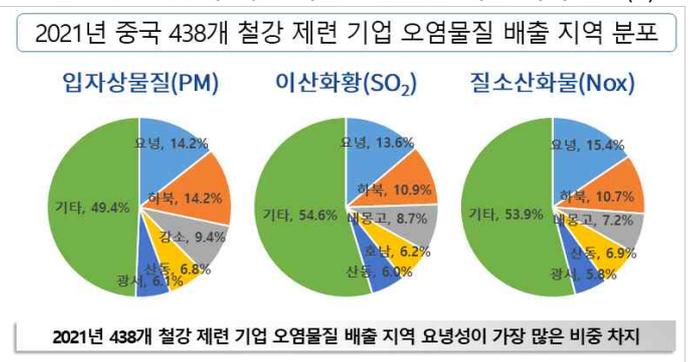
▶ 2021년 438개 철강 제련 기업 입자상물질, 이산화황, 질소산화물 배출량 2020년 대비 감소 추세 (오염물질) 환경공정평가센터 데이터에 의하면 2021년 438개 철강 제련(冶炼) 기업 폐가스 입자상물질(PM, 颗粒物), 이산화황(SO₂, 二氧化硫), 질소산화물(NOx, 氮氧化物) 배출량은 각각 45.11만t, 18.43만t, 40.89만t으로, 2020년 배출량 대비 각각 15.06%, 10.03%, 7.33% 감소한 것으로 집계되었다.[그림2-84 참고]

(입자상물질·이산화황·질소산화물) 등 438개 제련 기업 입자상물질, 이산화황, 질소산화물 배출량 지역별 분포는 전반적으로 요녕성이 가장 많은 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 입자상물질, 이산화황, 질소산화물 배출량 중 요녕성 비중은 각각 14.2%, 13.6%, 15.4%에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-85 참고]

<그림2-84 : '21년 중국 438개 제련 기업 오염물질 배출량>



<그림2-85 : 438개 제련 기업 오염물질 배출 지역 분포(%)>



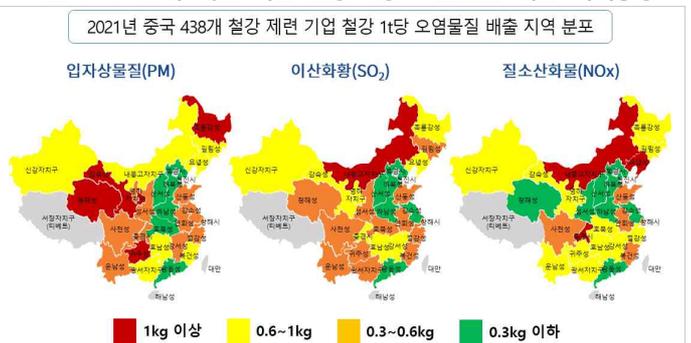
<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 438개 철강 제련 기업 철강 1t당 오염물질 배출량 및 지역별 오염물질 배출규모 (철강1t당 배출량) 2021년 438개 철강 제련 기업의 철강 1t당 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출량은 각각 0.45kg, 0.18kg, 0.40kg으로 2020년 대비 각각 8.2%, 10%, 10% 감소한 것으로 집계되었다. 2021년 중국 지역별 철강 1t당 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출동향은 다음과 같다.[그림2-86, 그림2-87 참고]

<그림2-86 : 21년 438개 제련 기업 철강 1t당 오염물질 배출>



<그림2-87 : 438개 제련 기업 철강 1t당 오염물질 배출 지역동향>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 말 기준 전국 약 65% 조강생산능력 초저배출개조 완성, 중점지역은 95% 도달 (초저배출) 환경공정평가센터 데이터에 의하면 2021년 말 기준 중국 전국 약 65%의 조강 생산능력은 초저배출개조를 이미 완성했거나 실행 중인 것으로 집계되었고, 그중 1.45억t의 조강생산능력은 이미 전체 과정 초저배출개조 및 평가·검측을 완성한 것으로 알려졌으며, 약 5.36억t의 조강생산능력은 초저배출개조를 실행 중인 것으로 파악되었다. 또한 중점지역의 조강생산능력의 약 95%는 이미 초저배출개조를 완성했거나 실시 중인 것으로 집계되었다. 2021년 중국 철강산업 초저배출 개조동향은 다음과 같다.[그림2-88 참고]

<그림2-88 : 2021년 중국 철강산업 초저배출개조 지역별 동향>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **철강공업협회 평가대상 34개 기업 중 상위 10개 기업은 오염물질 배출수준 국제 선진수준으로 파악**
(기업동향) 2021년 말 기준 중국철강공업협회(中国钢铁工业协会) 온라인망에 공시된 초저배출 평가·검측 대상 34개 기업 중 상위 10개 기업은 녹색발전 선진수준에 도달하였으며, 11~25위는 비교적 우수한 수준, 26~34위는 일반수준에 달한 것으로 집계되었다. 특히 상위 10개 기업은 폐가스 오염물질 배출수준이 국제 선두수준에 도달할 것으로 알려졌다.[표2-82 참고]

<표2-82 : 2021년 말 기준 중국철강공업협회 온라인망에 공시된 초저배출 평가·검측 대상 34개 기업>

| 순위 | 녹색발전 | 기업명칭 | |
|-----------------------|-------------------------|------------------|------------------|
| | | 국문 | 중문 |
| 1 | 선진 수준 (选进水平) | 산서태강부수강주식유한공사 | 山西太钢不锈钢股份有限公司 |
| 2 | | 보강담강강철유한공사 | 宝钢湛江钢铁有限公司 |
| 3 | | 안양강철주식유한공사 | 安阳钢铁股份有限公司 |
| 4 | | 수강경당강철연합유한책임공사 | 首钢京唐钢铁联合有限责任公司 |
| 5 | | 서주금홍강철그룹유한공사 | 徐州金虹钢铁集团有限公司 |
| 6 | | 강소사강그룹유한공사 | 江苏沙钢集团有限公司 |
| 7 | | 수강주식공사천안강철공사 | 首钢股份公司迁安钢铁公司 |
| 8 | | 보산강철주식유한공사(보산기지) | 宝山钢铁股份有限公司(宝山基地) |
| 9 | | 산둥강철그룹일조유한공사 | 山东钢铁集团日照有限公司 |
| 10 | | 하강악정강철유한공사 | 河钢乐亭钢铁有限公司 |
| 11 | 비교적 우수한 수준 (较好水平) | 강음흥징특종강철유한공사 | 江阴兴澄特种钢铁有限公司 |
| 12 | | 산서진남강철그룹유한공사 | 山西晋南钢铁集团有限公司 |
| 13 | | 산둥강철주식유한공사래천분공사 | 山东钢铁股份有限公司莱芜分公司 |
| 14 | | 덕룡강철유한공사 | 德龙钢铁有限公司 |
| 15 | | 산둥래강영봉강철유한공사 | 山东莱钢永锋钢铁有限公司 |
| 16 | | 하북종횡그룹봉남강철유한공사 | 河北纵横集团丰南钢铁有限公司 |
| 17 | | 남경강철주식유한공사 | 南京钢铁股份有限公司 |
| 18 | | 강소영강그룹유한공사 | 江苏永钢集团有限公司 |
| 19 | | 신흥주관주식유한공사 | 新兴铸管股份有限公司 |
| 20 | | 하북진서강철그룹주식유한공사 | 河北津西钢铁集团股份有限公司 |
| 21 | | 당산항륙강철유한공사 | 唐山港陆钢铁有限公司 |
| 22 | | 경업그룹유한공사 | 敬业集团有限公司 |
| 23 | | 창주중철장비제조재료유한공사 | 沧州中铁装备制造材料有限公司 |
| 24 | | 상해매산강철주식유한공사 | 上海梅山钢铁股份有限公司 |
| 25 | | 청도특수강철유한공사 | 青岛特殊钢铁有限公司 |
| 26 | 일반 수준 (一般水平) | 안양시신보강철유한공사 | 安阳市新普钢铁有限公司 |
| 27 | | 수강장치강철유한공사 | 首钢长治钢铁有限公司 |
| 28 | | 당산서봉강철(그룹)유한공사 | 唐山瑞丰钢铁(集团)有限公司 |
| 29 | | 상숙시룡등특종강유한공사 | 常熟市龙腾特种钢有限公司 |
| 30 | | 산둥태산강철그룹유한공사 | 山东泰山钢铁集团有限公司 |
| 31~34 (데이터 불완전) | | 산서건룡실업유한공사 | 山西建龙实业有限公司 |
| | | 강소장강강철유한공사 | 江苏长强钢铁有限公司 |
| | | 섬서룡문강철유한책임공사 | 陕西龙门钢铁有限责任公司 |
| | 민원강철그룹유한공사 | 闽源钢铁集团有限公司 | |

<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 생태환경부 환경공정평가센터(2022.9.27.기재), http://www.china-eia.com/hyhjpbhg/2021/202209/t20220927_995009.shtml, 2022.10.18. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2022.10.8.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20221008/1258813.shtml>, 2022.10.18. 접속
(Vol.135 10월 4주차)

2-30. (참고자료) 2022년 세계·중국 철강산업 및 기업동향

○ 철강산업 : 2022년 세계 철강산업 시장구도 및 Top50 철강기업 중 중국비중 분석 (2022.6.28., 전철산업연구원) ※ 중국 주간 뉴스 브리핑 Vol.124 2022년 7월 2주차 발취

▶ 2021년 중국 조강 생산량 세계 절반 이상 비중, 2위인 인도 생산량의 약 10배 규모 (중국비중) 세계철강협회(WSA, World Steel Association) 데이터에 의하면 2021년 중국 조강 (粗钢, crude steel, 가공되기 전의 철강 원자재) 생산량은 10억t 이상에 달해 세계 조강생산량의 절반 이상에 달하는 52.9% 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 2위를 차지한 인도의 생산량은 1.18억t으로 중국의 약 1/10 규모에 달했으며, 한국은 인도, 일본, 미국, 러시아에 이어 6위에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-89, 그림2-90 참고]

<그림2-89 : '21년 중국 조강생산규모 및 세계비중> <그림2-90 : 21년 조강생산량 1·2위 국가 약 10배 격차>



<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(중국기업) 동 데이터에 의하면 2021년 세계 조강 생산량 1위 기업은 중국보무강철그룹 (China Baowu Group, 中国宝武钢铁集团) 119.95백만t에 달했으며, 세계 Top10 기업 중 중국 기업은 6개에 달하는 것으로 집계되었다. 그 외에는 룩셈부르크, 일본, 한국, 인도 기업이 각각 1개 Top10에 포함된 것으로 알려졌다.[그래프2-56 참고]

(중국분포) 2021년 조강생산량을 기반으로 집계한 통계에 의하면 세계 Top50 기업 중 중국 기업은 27개로 절반 이상의 비중을 차지하였으며, 동 27개 기업은 중국 동부·중부 지역을 중심으로 분포되어 있는 것으로 알려졌다. 특히 조강생산량 1위 및 2위인 하북성과 강소성에 각각 4개 기업, 3개 기업이 집중되어 있어, 조강생산량과도 연관이 있음을 파악할 수 있다.[그림2-91 참고]

<그래프2-56 : '21년 세계 조강생산량 Top10 기업(백만t)> <그림2-91 : 21년 세계 Top50 철강기업 중 27개 중국기업>



<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 세계 Top50 철강기업 중국 기업 27개로 절반 이상, 1위는 중국보무강철그룹 (세계 Top50 철강기업) 세계철강협회(WSA, World Steel Association)가 2022년 6월 발표한 세계 철강기업 리스트에 의하면, 중국보무강철그룹(中国宝武钢铁集团)이 2021년 조강생산량 119.95백만t으로 1위를 차지하였으며, 상위 50개 기업 중 중국 기업은 27개에 달해 절반 이상에 해당하는 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 한국 기업은 포스코와 현대제철이 각각 6위와 17위를 차지하였으며, 2021년 조강 생산량 기준 Top50 기업은 다음과 같다.[표2-83 참고]

<표2-83 : 2021년 세계 Top50 철강기업 리스트(2021년 조강 생산량 기준)>

※ 순위는 2021년 조강생산량 기준으로 정렬함

| 기업 | 국가 (본부) | 조강생산량(백만t) | |
|---|------------|------------|--------|
| | | 2021년 | 2020년 |
| 1 중국보무강철그룹(China Baowu Group, 中国宝武钢铁集团) | 중국 | 119.95 | 115.29 |
| 2 아르셀로미탈(ArcelorMittal) | 룩셈부르크 | 79.26 | 78.46 |
| 3 안강그룹(Ansteel Group, 鞍钢集团) | 중국 | 55.65 | 38.19 |
| 4 닛폰스틸(Nippon Steel Corporation) | 일본 | 49.46 | 41.58 |
| 5 사강그룹(Shagang Group, 沙钢集团) | 중국 | 44.23 | 44.71 |
| 6 포스코(POSCO) | 대한민국 | 42.96 | 40.58 |
| 7 하강그룹(HBIS Group, 河钢集团) | 중국 | 41.64 | 43.76 |
| 8 건용그룹(Jianlong Group, 建龙集团) | 중국 | 36.71 | 36.47 |
| 9 수강그룹(Shougang Group, 首钢集团) | 중국 | 35.43 | 34.00 |
| 10 타타스틸(Tata Steel Group) | 인도 | 60.59 | 28.07 |
| 11 산둥강철그룹(Shandong Steel Group, 山东钢铁集团) | 중국 | 28.25 | 31.11 |
| 12 덕용그룹(Delong Steel Group, 德龙集团) | 중국 | 27.82 | 28.26 |
| 13 JFE스틸(JFE Steel Corporation) | 일본 | 26.85 | 24.36 |
| 14 화능그룹(Valin Group, 华菱集团) | 중국 | 26.21 | 26.78 |
| 15 뉴코어(Nucor Corporation) | 미국 | 25.65 | 22.69 |
| 16 방대그룹(Fangda Steel, 方大集团) | 중국 | 19.98 | 19.60 |
| 17 현대제철(Hyundai Steel) | 대한민국 | 19.64 | 19.81 |
| 18 류강그룹(Liuzhou Steel, 柳钢集团) | 중국 | 18.83 | 16.91 |
| 19 JSW스틸(JSW Steel Limited) | 인도 | 18.59 | 14.86 |
| 20 SAIL(Steel Authority of India Ltd. (SAIL)) | 인도 | 17.33 | 14.97 |

| | 기업 | 국가 (본부) | 조강생산량(백만) | |
|----|--|---------------|-----------|-------|
| | | | 2021년 | 2020년 |
| 21 | NLMK(Novolipetsk Steel(NLMK)) | 러시아 | 17.29 | 15.75 |
| 22 | IMIDRO(IMIDRO) | 이란 | 16.70 | 17.38 |
| 23 | 포강그룹(Baotou Steel, 包钢集团) | 중국 | 16.45 | 15.61 |
| 24 | US스틸(United States Steel Corporation) | 미국 | 16.30 | 11.55 |
| 25 | Cleveland-Cliffs(Cleveland-Cliffs) | 미국 | 16.30 | 3.60 |
| 26 | 중강공사(China Steel Corporation, 中钢公司) | 중국(대만) | 15.95 | 14.11 |
| 27 | 경업그룹(Jingye Group, 敬业集团) | 중국 | 15.38 | 16.30 |
| 28 | Techint그룹(Techint Group) | 아르헨티나 | 14.91 | 12.55 |
| 29 | 하북신화연합아금공고그룹(Sinogiant Group, 河北新华联合冶金控股集团) | 중국 | 14.34 | 14.18 |
| 30 | Gerdau S.A.(Gerdau S.A.) | 브라질 | 14.20 | 13.00 |
| 31 | 중신테부특강그룹(CITIC Pacific, 中信泰富特钢集团) | 중국 | 13.97 | 14.09 |
| 32 | 마고니토고르스크 아이론 앤 스틸웍스(Magnitogorsk Iron & Steel Works (MMK)) | 러시아 | 13.59 | 11.57 |
| 33 | 일조강철(Rizhao Steel, 日照钢铁) | 중국 | 13.57 | 14.40 |
| 34 | 에브라즈(EVRAZ) | 러시아 | 13.57 | 13.63 |
| 35 | 중천강철(Zenith Steel, 中天钢铁) | 중국 | 12.76 | 12.76 |
| 36 | 섬서강철(Shaanxi Steel, 陕西钢铁) | 중국 | 12.39 | 13.18 |
| 37 | 청산지주그룹(Tsingshan Holding, 青山控股集团) | 중국 | 12.37 | 10.80 |
| 38 | 광서성용야금(Shenglong Metallurgical, 广西盛隆冶金) | 중국 | 12.16 | 12.06 |
| 39 | 티센크루프(thyssenkrupp) | 독일 | 12.00 | 10.73 |
| 40 | 세베르스탈(Severstal) | 러시아 | 11.65 | 11.31 |
| 41 | 남경강철그룹(Nanjing Steel, 南京钢铁集团) | 중국 | 11.58 | 11.58 |
| 42 | 메틴베스트(Metinvest Holding LLC) | 우크라이나 | 11.48 | 10.16 |
| 43 | 복건삼강그룹(Sanming Steel, 福建三钢集团) | 중국 | 11.40 | 11.37 |
| 44 | 하북동해특강그룹(Donghai Special Steel, 河北东海特钢集团) | 중국 | 10.42 | 10.88 |
| 45 | 신여강철그룹(Xinyu Steel, 新余钢铁集团) | 중국 | 10.14 | 9.89 |
| 46 | 스틸다이내믹스(Steel Dynamics, Inc.) | 미국 | 9.84 | 9.26 |
| 47 | 안강그룹(Anyang Steel, 安钢集团) | 중국 | 9.50 | 11.20 |
| 48 | Erdemir그룹(Erdemir Group) | 터키 | 9.02 | 8.53 |
| 49 | 주강그룹(Jiuquan Steel, 酒钢集团) | 중국 | 8.75 | 8.75 |
| 50 | SSAB(SSAB) | 스웨덴 | 8.18 | 7.54 |

<자료 : 세계철강협회(WSA) 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 국가통계국 데이터, 2020~2021년 하북성 조강생산량 생산규모 압도적으로 1위 지역 (31개 지역) 중국 국가통계국(国家统计局) 통계에 의하면 2020~2021년 중국내 조강(粗钢) 생산량 1위 지역은 하북성으로 2020년 및 2021년 각각 생산량은 24,975.95만t, 22,496.45만t으로 조강 생산규모 최대지역인 것으로 집계되었다. Top4 지역인 하북성, 강소성, 산둥성, 요녕성의 조강생산량은 중국 전체의 약 50%에 달하는 것으로 알려졌으며, 중국 수도 북경시와 해남성 및 서장자치구는 조강생산량이 0에 달하는 것으로 집계되었다.[표2-84 참고]

<표2-84 : 2020~2021년 중국 31개 지역 조강 생산량(2021년 조강 생산규모 기준 순위)>

| 지역 | 조강 생산량(만t) | | 2021년 지역별 비중 | 2020년 대비 증감 변화 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------|
| | 2020년 | 2021년 | | |
| 1 하북성(河北省, 허베이성) | 24,976.95 | 22,496.45 | 21.78% | -9.93% |
| 2 강소성(江苏省, 장쑤성) | 12,108.20 | 11,924.95 | 11.55% | -1.51% |
| 3 산둥성(山东省, 산둥성) | 7,993.51 | 7,649.31 | 7.41% | -4.31% |
| 4 요녕성(辽宁省, 랴오닝성) | 7,609.40 | 7,502.41 | 7.26% | -1.41% |
| 5 산서성(山西省, 산시성) | 6,637.78 | 6,740.69 | 6.53% | 1.55% |
| 6 광서자치구(广西壮族自治区, 광시자치구) | 2,275.48 | 3,660.88 | 3.54% | 6.04% |
| 7 호북성(湖北省, 후베이성) | 3,557.23 | 3,656.09 | 3.54% | 2.78% |
| 8 안휘성(安徽省, 안후이성) | 3,696.69 | 3,646.14 | 3.53% | -1.37% |
| 9 하남성(河南省, 허난성) | 3,530.16 | 3,316.10 | 3.21% | -6.06% |
| 10 광둥성(广东省, 광둥성) | 3,382.34 | 3,178.33 | 3.08% | -6.03% |
| 11 내몽고자치구(内蒙古自治区, 내몽고자치구) | 3,119.87 | 3,117.89 | 3.02% | -0.06% |
| 12 사천성(四川省, 쓰촨성) | 2,792.63 | 2,787.93 | 2.70% | -0.17% |
| 13 강서성(江西省, 장시성) | 2,682.07 | 2,710.96 | 2.62% | 1.08% |
| 14 호남성(湖南省, 후난성) | 2,612.90 | 2,612.68 | 2.53% | -0.01% |
| 15 복건성(福建省, 푸젠성) | 2,466.50 | 2,535.52 | 2.46% | 2.80% |
| 16 운남성(云南省, 윈난성) | 2,233.02 | 2,361.04 | 2.29% | 5.73% |
| 17 천진시(天津市, 톈진시) | 2,171.82 | 1,825.25 | 1.77% | -15.96% |
| 18 상하이시(上海市, 상하이시) | 1,575.60 | 1,577.06 | 1.53% | 0.09% |
| 19 길림성(吉林省, 지린성) | 1,525.61 | 1,538.92 | 1.49% | 0.87% |
| 20 섬서성(陕西省, 산시성) | 1,521.53 | 1,520.81 | 1.47% | -0.05% |
| 21 절강성(浙江省, 저장성) | 1,457.03 | 1,455.56 | 1.41% | -0.10% |
| 22 신강자치구(新疆自治区, 신장자치구) | 1,306.13 | 1,299.91 | 1.26% | -0.48% |
| 23 감숙성(甘肃省, 간쑤성) | 1,059.17 | 1,059.00 | 1.03% | -0.02% |
| 24 흑룡강성(黑龙江省, 헤이룽장성) | 986.55 | 960.59 | 0.93% | -2.63% |
| 25 중경시(重庆市, 충칭시) | 899.95 | 899.33 | 0.87% | -0.07% |
| 26 영하자치구(宁夏自治区, 닝샤자치구) | 466.62 | 596.33 | 0.58% | 27.80% |
| 27 귀주성(贵州省, 구이저우성) | 461.94 | 461.93 | 0.45% | 0.00% |
| 28 청해성(青海省, 칭하이성) | 193.24 | 186.69 | 0.18% | -3.39% |
| 29 북경시(北京市, 베이징시) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 30 해남성(海南省, 하이난성) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 31 서장자치구(西藏自治区, 시장자치구) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| 총계 | 105,299.92 | 103,278.75 | 100% | -1.92% |

<자료 : 국가통계국 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 세계철강협회(2022.6. 기재), https://worldsteel.org/wp-content/uploads/2020_2021-top-steel-producers_tonnage.pdf, 2022.7.5. 접속
 출처 : 전철산업연구원(2022.6.28. 기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/220628-ad1a99d4.html>, 2022.7.5. 접속
 출처 : 북극성환경보호포럼(2021.10.13. 기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211013/1181193.shtml>, 2022.7.6. 접속
 출처 : MySteel(2022.1.23. 기재), http://news.sohu.com/a/518450385_121117462, 2022.7.6. 접속
 출처 : 중국철강신문망(2021.2.23. 기재), http://www.csteelnews.com/xwzx/jrrd/202102/t20210223_47072.html, 2022.7.6. 접속
 (Vol.135 10월 4주차)

2-31. 중국 철강 산업 환경 정책·규제 동향

○ 철강 정책 : 중국 철강 산업 에너지 절약 및 탄소저감 등 주요 환경정책·규제 동향 (2022.1.12., 중국환경보호산업협회 등)

▶ 중국 철강산업 초저배출개조 추진, 에너지 효율 제고, 녹색 저탄소 기술 적용 확대 등 정책 추세 (정책동향) 중국 대기오염관리 강화와 탄소배출저감에 대한 규제가 강화됨에 따라 철강, 시멘트 등 중점산업에 대한 초저배출 개조, 청결생산 개조, 에너지 효율 제고, 고에너지·고배출 프로젝트 맹목적인 발전 규제 강화, 탄소저감 등 환경보호 정책이 지속적으로 발표되고 있는 추세로 파악된다. 2021년 ‘14.5’(2021~2025년) 계획이 시작되면서 국무원, 발전개혁위원회 등 중앙정부는 철강·시멘트 등 중점 산업에 대한 환경보호 정책을 잇달아 발표하고 있으며, 동 산업에 대한 환경규제는 향후 지속적으로 강화될 것으로 전망된다. 2021~2022년 철강 산업 주요 정책은 다음과 같다.[표2-85 참고]

<표2-85 : 2021~2022년 중국 철강 분야 환경보호 관련 5개 주요 정책>

| 발표기관 | 발표시기 | 정책/회의명칭 | 주요내용 |
|-------|----------|---|--|
| 국무원 | 2021.3. | <‘14.5’ 계획 및 2035년 장기목표> 제39장 제4절 (‘十四五’规划和2035远景目标纲要) | ·(초저배출) 5.3억t 규모 철강 생산능력 초저배출 개조 완성, 석유화학·화학공업·도색·의약·포장 인쇄 등 중점산업 VOCs 관리·개조 추진 |
| 국무원 | 2021.11. | <중공중앙 국무원 오염방지공견전 심화 관련의견> (中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见) | ·(초저배출) 오존오염방지 강화, 철강·시멘트·코크스화 산업 기업 초저배출개조 추진, 중점구역 철강·석탄설비세트·석탄보일러 초저배출 실현 ·(탄소중립) 에너지, 공업, 도시건설, 교통운송, 철강, 비철금속, 전자재, 석유화학공업 등 산업에 대해 중점적으로 탄소배출정점 작업 추진 등 |
| 생태환경부 | 2022.1. | <2022년 전국생태환경보호작업회의> (全国生态环境保护工作会议) | ·(초저배출) 2021년 주요성파로 전국 1.45억t 규모 철강 생산능력 초저배출개조 완성 |
| 국무원 | 2022.1. | <‘14.5’ 에너지 절약 배출감소 종합작업방안 통지> (“十四五”节能减排综合工作方案的通知) | ·(초저배출) 철강·시멘트·코크스화·석탄보일러 산업 초저배출 개조를 추진하여 2025년까지 5.3억t 규모 철강 생산능력에 대한 초저배출개조를 완성하고 대기오염 방지 중점지역 석탄보일러 초저배출을 전면 시행 ·(에너지효율) 2025년까지 에너지 절약 및 탄소저감 행동을 통해 철강, 전해알루미늄, 시멘트, 판유리, 정유(炼油), 에틸렌(乙烯), 합성암모니아(合成氨)·탄화칼슘(电石) 등 중점산업 생산능력 에너지 효율 우수 수준(标杆水平) 도달비율 30% 이상 달성 등 |
| 발개위 | 2022.2. | <고에너지 소비산업 중점분야 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드 2022년판> (高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)) | ·(2025년) 2025년까지 철강산업 제철·제강공정 에너지 효율 선진수준 이상 생산능력 비중 30% 도달, 에너지 효율 기준수준 이하 생산능력 기본적으로 제거, 산업 에너지 절약 탄소저감 성과도출 및 녹색 저탄소 발전능력 대폭 강화 등 |
| 양회 | 2022.3. | <2022년 중국 양회> (2022年两会) | ·(녹색 저탄소 기술) 녹색 저탄소 기술 연구·개발 및 적용 확대 추진, 녹색제조 및 서비스 체계 구축, 철강·비철금속·석유화학·화학공업·전자재 등 산업 에너지 절약 및 탄소저감 추진 |

<자료 : 2021~2022년 중국 주간 환경뉴스브리핑 중 정책 관련 정책 내용 발취>

▶ **(철강산업 초저배출) 중국 전국 80% 이상 철강 생산능력 2025년 말까지 초저배출 개조 완성 전망**
(초저배출) 생태환경부 데이터를 기반으로 중국환경보호산업협회가 2022년 1월 12일 보도한 자료에 의하면 현재 중국 철강산업 6.6억t 규모의 생산능력은 초저배출개조를 완성했거나 시행 중인 것으로 알려졌으며, 전국 80% 이상의 철강 생산능력은 2025년 말까지 개조를 완성하고 중점지역은 2022년 말까지 완성할 예정이다. 철강산업에 이어 다음 단계로는 시멘트, 코크스화 및 보일러 산업에 대한 초저배출개조가 추진될 것으로 전망된다.[그림2-92 참고]

(철강산업) 국가통계국 데이터에 의하면 중국 2020년 조강(粗钢, 가공되기 전의 철강 원자재) 생산량은 10.5억t에 달해 처음으로 10억t을 넘어섰으며, 세계 조강 생산량의 57% 비중을 차지하였다. 또한 세계철강협회(Worldsteel) 통계에 의하면 중국 철강산업 탄소배출량은 전국 탄소배출총량의 약 15%를 차지하는 것으로 알려져, 중국 탄소배출정점·탄소중립 목표 달성을 위해 폐강 자원 회수·이용, 전기로 단기공정(电炉短流程) 전환 등 철강산업의 녹색전환 추진은 필수적인 것으로 파악된다.[그림2-93 참고]

<그림292 : 중국 철강산업 초저배출 개조 규모 및 향후 전망> <그림293 : 20년 중국 조강 생산 세계비중 및 탄소배출비중>



<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(2022년 발전전망) 중국환경보호산업협회가 분석한 2022년 철강산업 발전전망에 의하면 일부 중국 철강기업은 청결운송·환경관리·모니터링 등 분야에 아직 보완해야 할 부분이 많을 것으로 파악되었으며, 일부 기업은 초저배출 개조 수준에 도달하지 못해 검측결과 허위보고를 하는 사례도 있는 것으로 알려졌다. 동 자료에 의하면 중국 철강산업은 2022년 저탄소발전과 환경오염 관리·감독을 강화를 지속적으로 추진할 것으로 전망된다.[표2-86 참고]

<표2-86 : 중국 철강산업 대기오염관리 분야 2022년 발전전망>

| 구분 | | 주요내용 |
|-----------|---------|--|
| 철강산업 발전전망 | 저탄소발전 | ·(녹색저탄소) 탄소배출정점 및 탄소중립 목표 달성을 위해 중국 철강산업은 저탄소발전을 추진할 것으로 파악됨. 이를 위해 철강재 제품 수출 통제, 에너지 효율 제고, 전기로 단기 제강공정(电炉短流程), 지속적인 초저배출개조 등이 추진될 것으로 전망됨 |
| | 모니터링 강화 | ·(관리·감독) 중국 생태환경부 대기환경사 관련자에 의하면 중국 철강산업 고품질발전은 아직 다소 거리감이 있는 부분으로 일부 철강기업들의 청결운송, 환경관리, 모니터링 등 부분에 취약점이 많은 것으로 알려짐. 또한 일부 기업들은 초저배출개조 표준에 도달하지 못하거나 모니터링 평가 시 허위 보고를 하는 등 향후 환경오염 관리·감독이 한층 더 강화될 것으로 전망됨 |

<자료 : 중국환경보호산업협회 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국환경보호산업협회(2022.1.12.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220112/1198847.shtml>, 2022.4.18. 접속

▶ (7개 지역 철강산업 초저배출개조 동향) 호북성·절강성·복건성 등 지역 초저배출개조 동향

(초저배출) 중국 초저배출(超低排放)*은 2014년에 추진되어 2016년 석탄발전소 분야에 초저배출 개조가 적용되기 시작한 것으로 알려졌다. 철강산업에는 2019년부터 추진되어 현재 지속적으로 초저배출 개조가 진행 중인 것으로 파악되며, ‘14.5’(2021~2025년) 기간에는 코크스화, 시멘트, 판유리 등 산업에 적용될 것으로 전망된다. 중국 7개 지역 철강산업 초저배출 개조 동향은 다음과 같다.[표2-87 참고]

<표2-87 : 중국 7개 지역 철강산업 초저배출 개조 동향>

| 구분 | 주요내용 |
|-------------------|---|
| ① 호북성 (湖北省) | 개조목표 <ul style="list-style-type: none"> ·(신축기업) 성 전체 신축(이전 포함) 철강 프로젝트는 원칙상 초저배출수준 도달 ·(기존기업) 무한시(武汉市), 양양시(襄阳市), 의창시(宜昌市), 황석시(黄石市), 형주시(荆州市), 악주시(鄂州市) 등 철강기업은 <일부 중점도시 대기오염물질 특별배출 제한치 집행 관련 공고(关于部分重点城市执行大气污染物特别排放限值的公告)>에 의거하여 대기오염물질 특별제한치를 시행함 -(2021년) 기존 철강기업은 초저배출개조 추진을 가속화하여 2021년 말까지 무한강철주식유한공사(武汉钢铁股份有限公司), 호북신야강유한공사(湖北新冶钢有限公司), 악성강철유한책임공사(鄂城钢铁有限责任公司), 호북금성란야금과기유한공사(湖北金盛兰冶金科技有限公司)는 뚜렷한 초저배출개조 성과 도출할 것을 명시함 -(2023년) 2023년 말까지 무한시(武汉市), 양양시(襄阳市), 의창시(宜昌市), 황석시(黄石市), 형주시(荆州市), 악주시(鄂州市), 함녕시(咸宁市) 등 7개 도시 철강기업은 기본적으로 초저배출개조 작업을 완성 -(2025년) 기타 지역 철강기업은 2025년 말까지 기본적으로 초저배출개조를 완성 |
| | 배출표준 <ul style="list-style-type: none"> ·(유조직배출^a 제어지표) 소결기 헤드(烧结机机头), 펠릿배소연기(球团焙烧烟气) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 35mg/m³, 50mg/m³를 초과할 수 없음 ·(기타 주요 오염원) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 50mg/m³, 200mg/m³를 초과할 수 없음 |
| ② 절강성 (浙江省) | 개조목표 <ul style="list-style-type: none"> ·(신축기업) 성 전체 신축(이전 포함) 철강 프로젝트는 원칙상 초저배출수준 도달 ·(기존기업) 기존 철강기업은 초저배출개조를 추진함 -(2020년) 2020년 말까지 성 전체 초저배출개조 뚜렷한 진전을 위해 영파강철 유한공사(宁波钢铁有限公司), 구주원립금속제품유한공사(衢州元立金属制品有限公司)는 기본적으로 유조직배출 개조를 완성하고, 단기 프로세스 철강기업(短流程钢铁企业) 및 독립압연기업(独立轧钢企业)은 기본적으로 초저배출개조를 완성함 -(2022년) 2022년 말까지 성 전체 철강기업은 초저배출개조를 기본적으로 완성 -(2025년) 2025년까지 성 전체 철강기업은 전면적으로 초저배출 수준에 도달하고 산업 고품질발전 및 지속가능한 발전을 추진함 |
| | 배출표준 <ul style="list-style-type: none"> ·(유조직배출 제어지표) 소결기 헤드(烧结机机头), 펠릿배소연기(球团焙烧烟气) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 35mg/m³, 50mg/m³를 초과할 수 없음 ·(기타 주요 오염원) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 50mg/m³, 200mg/m³를 초과할 수 없음 |

^a 유조직배출(有组织排放) : 오염물질을 특정한 배출구를 통해 처리하는 것으로 규칙적인 배출을 통해 상대적으로 관리가 쉬움. 반대로 무조직배출(无组织排放)은 오염물질을 대기 중에 불규칙하게 배출하는 것으로 환경 유해성이 크며 관리도 어려움 (출처 : 바이두자료 번역정리, 2022.4.19.검색)

| 구분 | | 주요내용 |
|-------------------------|------|--|
| ③ 복건성 (福建省) | 개조목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(신축기업) 신축(이전 포함) 철강 프로젝트는 원칙상 초저배출수준 도달 ·(기존기업) 기존 철강기업은 단계적으로 초저배출개조를 추진 -(2025년) 2025년 말까지 모든 생산 단계(원료, 소결, 펄릿, 코크스, 제철, 제강, 강철 압연 등) 개조작업을 기본적으로 완성 |
| | 배출표준 | <ul style="list-style-type: none"> ·(배출표준) 대기오염물질 유조직배출, 무조직배출, 운송과정 등은 <철강산업 초저배출 실시 추진 관련의견(关于推进实施钢铁行业超低排放的意见) 환대기 [2019] 35호(环大气 [2019] 35号) 관련 지표에 의거하여 실시함 |
| ④ 사천성 (四川省) | 개조목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(신축기업) 신축(이전 포함) 철강 프로젝트는 원칙상 초저배출수준 도달 ·(기존기업) 기존 철강기업은 초저배출개조를 추진 -(2025년) 2025년 말까지 성 전체 기존 철강산업 80% 이상에 달하는 생산능력에 대해 초저배출개조를 완성 |
| | 배출표준 | <ul style="list-style-type: none"> ·(유조직배출 제어지표) 소결기 헤드(烧结机机头), 펄릿배소연기(球团焙烧烟气) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 35mg/m³, 50mg/m³를 초과할 수 없음 ·(기타 주요 오염원) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 50mg/m³, 200mg/m³를 초과할 수 없음 |
| ⑤ 상해시 (上海市) | 개조목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(2020년) 2020년 말까지 상해시 철강기업 약 70%의 생산능력에 대한 초저배출개조를 완성 ·(2022년) 2022년 말까지 상해시 철강기업 초저배출개조를 기본적으로 완성 ·(2025년) 2025년 말까지 철강기업 배출총량 감소를 지속적으로 추진 |
| | 배출표준 | <ul style="list-style-type: none"> ·(2019년) 2019년 말까지 보산강철주식유한공사(宝山钢铁股份有限公司, Baosteel) 3~4기 코크스로 연기 탈황·탈질·정화시설 증설 등 ·(2022년) 2020년 말까지 보산강철주식유한공사 3~4기 소결연기정화체계 초저배출개조 완성 등 ·(2025년) 2022년 말까지 보산강철주식유한공사 용광로(高炉, 고로) 2기, 압연열처리로(轧钢热处理炉) 등 초저배출개조 완성, 용광로·전기로(电炉)·제강(炼钢) 등 각 공정 집진체계 초저배출개조 완성 등 |
| ⑥ 내몽고자치구 (内蒙古自治区) | 개조목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(신축기업) 신축 및 이전 철강기업은 철강 제련(冶炼) 생산능력 신규 증설을 엄격히 금지하며 철강기업 초저배출지표 요구사항을 따름 ·(기존기업) 기존 철강기업은 초저배출개조를 추진 -(2025년) 2025년 말까지 자치구 전 지역 철강연합기업은 기본적으로 초저배출 개조를 완성함 |
| | 배출표준 | <ul style="list-style-type: none"> ·(유조직배출 제어지표) 소결기 헤드(烧结机机头), 펄릿배소연기(球团焙烧烟气) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 35mg/m³, 50mg/m³를 초과할 수 없음 ·(기타 주요 오염원) 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 배출농도는 각각 10mg/m³, 50mg/m³, 200mg/m³를 초과할 수 없음 |
| ⑦ 영하자치구 (宁夏回族自治区) | 개조목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(2025년) 2025년 말까지 자치구 전 지역 모든 철강기업은 전면적인 개조를 통해 유조직배출 입자상물질(PM), 이산화황(SO₂), 질소산화물(NOx) 농도가 기본적으로 초저배출지표 제한치에 도달 |

<자료 : 전국에너지정보플랫폼 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전국에너지정보플랫폼(2020.2.26.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1659555047864109044&wfr=spider&for=pc>, 2022.4.19. 접속

▶ **(철강산업 탄소저감) <고에너지 소비산업 중점분야 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드 2022년판>**
(철강 탄소정책) 2022년 2월 11일 중국 발전개혁위원회, 공업정보화부, 생태환경부, 국가 에너지국 등 4개 부서는 <고에너지 소비산업 중점분야 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드 2022년판(高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版))>을 발표하고 철강, 시멘트, 등 17개 고에너지 소비 산업 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드를 제시하였다. 그중 철강 산업 에너지 절약 탄소저감 관련 내용은 다음과 같다.[표2-88 참고]

<표2-88 : 『고에너지 소비산업 중점분야 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드 2022년판』 중 철강 관련 내용정리>
※ 중문 기술용어 번역·해석이 일부 상이할 수 있으니 중문본을 확인하시기 바랍니다.

| 구분 | 세부내용 |
|--|---|
| <철강 산업 에너지 절약 탄소저감 개조 실시 가이드> | |
| <p>① 기본현황</p> | <p>철강 산업 기본현황</p> <ul style="list-style-type: none"> · (핵심산업) 철강산업은 중국 국민경제발전의 대체 불가능한 기본 원자재 산업으로, 현대화 강국을 건설하기 위한 핵심산업임. 중국의 철강산업은 용광로(高炉) - 회전로장기프로세스공정(转炉长流程) 생산 위주로, 1차 에너지 소비구도는 주로 석탄이며, 에너지 절약 탄소저감 개조에 대한 시장 잠재수요가 비교적 큰 산업임 · (용광로공정 에너지효율) <고에너지 소비산업 중점분야 에너지효율 선진수준 및 기준수준 2021년판(高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版))>에 의하면 용광로공정(高炉工序) 에너지 효율 선진수준^a은 표준석탄 361kg/t, 기준수준^b은 표준석탄^c 435kg/t임. · (전로공정 에너지효율) 전로공정(转炉工序) 에너지 효율 선진수준은 표준석탄 -30kg/t, 기준수준은 표준석탄 -10kg/t임 · (아크로제련 에너지효율) 30~50t 아크로공정(电弧炉冶炼) 에너지 효율 선진수준은 표준석탄 67kg/t, 기준수준은 표준석탄 86kg/t이며, 50t 이상 규모 아크로공정 에너지 효율 선진수준은 표준석탄 61kg/t, 기준수준은 표준석탄 72kg/t임 · (기술현황) 2020년 말 기준 중국 철강산업 에너지 효율 <ul style="list-style-type: none"> - (용광로공정) 에너지 효율이 선진수준보다 우수한 생산능력은 약 4%, 에너지 효율이 기준수준보다 낮은 생산능력은 약 30%에 달함. - (전로공정) 에너지효율이 선진수준보다 우수한 생산능력은 약 6%, 에너지 효율이 기준수준보다 낮은 생산능력은 약 30%에 달함 |

^a 선진수준(标杆水平) : 중국내외 생산기업의 선진 에너지 효율 수준(출처 : 발전개혁위원회 번역정리, 2022.2.14. 검색)
^b 기준수준(基准水平) : 국가 현행 제품 에너지 소비 제한 표준을 기반으로 산업 실제현황, 기한 내 탄소배출정점 목표 실현, 생산·공급 안정적인 유지 등 요소를 종합적으로 고려한 에너지 효율 기준수준(출처 : 발전개혁위원회 번역정리, 2022.2.14. 검색)
^c 표준석탄(标准煤) : 표준석탄이란 발열량 7,000kcal/kg의 석탄으로 석탄·석유·천연가스·전력 등 에너지원 발열량이 다르기 때문에 비교·계산을 용이하게 하기 위한 일종의 환산단위임(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.2.14. 검색)

| 구분 | 세부내용 | |
|-----------|---------------------------|--|
| ② 작업방향 | (1) 선진기술강화, 모범기업육성 | <ul style="list-style-type: none"> ·(저탄소 선진기술) 부산물 코크스로 석탄가스(副产焦炉煤气) 또는 천연가스 직접환원제철(天然气直接还原炼铁)^d, 용광로 대순산소(高炉大富氧) 또는 순수소 제련, 용해환원(熔融还原), 수소제련(氢冶炼) 등 저탄소 선진기술을 위주로 폐강자원 회수이용을 확대하고 기술 강화를 위한 기초이론 연구와 산업혁신 발전을 확대하며 시범사업을 추진함 |
| | (2) 성숙공법 보급확대 가속화 및 개조 추진 | <ul style="list-style-type: none"> ·(녹색기술공법) 소결연기 내 순환, 용광로 상부 균압(高炉炉顶均压) 석탄가스 회수, 전로 연기 1차 연기 건식집진 등 기술 개조, 용제성 펠릿생산 확대, 녹색화·스마트화·고효율화 전로단기공정제강(电炉短流程炼钢) 시범사업 추진, 폐강 고효율 회수가공, 폐강 잔열회수, 에너지 절약형 전로, 스마트 제강 등 기술 보급 확대, 에너지 효율이 낮고 청결생산 수준이 낮으며 오염물질 배출강도가 큰 소결기 등 설비에 대해 단계적 개조 통해 선진공법설비로 업그레이드 등 ·(잔열·잔에너지 종합이용) 잔열·잔에너지 회수이용 확대, 각종 저온연기, 슬래그(冲渣水), 순환냉각수(循环冷却水) 등 여열 회수 중점적으로 추진, 전기로 연기 잔열 등 잔열·잔에너지 자원 최대한 회수이용 실현 등 ·(에너지 체계 최적화) 가열로(加热炉) 적용, 쇳물·강철조각 공장내 운송 등 데이터화·스마트화 관리 강화, 철강 생산과정 프로세스 최적화 추진, 에너지 설비 관리 강화 등 ·(에너지 효율관리 스마트화) 5G, 빅데이터, 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 인터넷 등 차세대 정보기술을 에너지 관리 혁신에 적용, 에너지 효율 메커니즘 연구개발 장려, 에너지 효율 진단 시스템 설비·체계 구축, 에너지 설비 스마트 관리, 생산공정 스마트 에너지 절약 탄소저감 결합 등 ·(설비개조강화) 고효율 에너지 절약 설비, 물 펌프, 송풍기 제품 적용 확대 및 사용비중 제고, 전기설비 출력 합리적 배치 통해 절전 실현, 기업 기계화 자동화 수준 제고, 태양광 등 기업의 녹색전기 사용비중 제고 등 ·(순환경제 저탄소개조) 자원화 이용 수준 제고, 시멘트 클링커(clinker, 熟料 : 원료가 작은 덩어리로 소성된 것) 대체율 제고, 고부가 가치 화학제품 생산, 공업킬른(工业炉窑, kiln, 도자기, 시멘트 공장 등에서 원료를 소성(烧成)하는 데 사용하는 가마) 연기회수 및 이산화탄소 이용 기술 시범사업 추진 등 |
| ③ 작업목표 | 작업목표 | <ul style="list-style-type: none"> ·(2025년) 2025년까지 철강산업 제철·제강공정 에너지 효율 선진수준 이상 생산능력 비중 30% 도달, 에너지 효율 기준 수준 이하 생산능력 기본적으로 제거, 산업 에너지 절약 탄소저감 성과도출 및 녹색 저탄소 발전능력 대폭 강화 |

^d 직접환원제철 : 고로를 사용하지 않고 일산화탄소 가스를 불어 넣어 철광석을 환원하는 제철법(출처 : 매일경제 발췌, 2022.2.15.검색)

<자료 : 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.113 2022년 2월 3주차 발췌>

(Vol.120 4월 4주차)

2-32. (참고자료) <2020년 철강산업 환경평가 보고서>

○ 철강 산업 : 생태환경부 환경공정평가센터 <2020년 철강산업 환경평가보고서> 발표 (2021.10.13., 북극성환경보호망) * KEITI 중국사무소 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.102 2021년 10월 4주차 발행

▶ 2020년 말 기준 전국 229개 철강기업 초저배출개조 완성, 생철·조강·강재 생산량 모두 증가 (철강산업) 중국 생태환경부 환경공정평가센터(生态环境部环境工程评估中心发, 생태환경부 직속기관)는 최근 <2020년 철강산업 환경평가 보고서(2020年度钢铁行业环境评估报告)>를 발표하였다. 동 보고서에 의하면 2020년 말 기준, 전국 229개 철강기업은 이미 초저배출개조를 완성한 것으로 알려졌으며, 중국 철강산업 공급측 개혁*은 단계적으로 현저한 성과를 거둔 것으로 파악되었다. 2020년 중국 철강산업 발전동향 및 주요문제는 다음과 같다.[표2-89 참고]

* 공급측 구조적 개혁(供给侧结构性改革) : 2015년 말 중앙경제공작회의에서 처음 제기된 용어로 생산능력 감소(去产能), 원가절감(降成本) 등을 통해 불필요한 공급을 감소하고 유효한 공급을 확대하여 수요·공급체계를 개선한다는 개념임 (출처: 바이두백과 번역정리 및 각종 보도자료 인용, 2021.10.18. 검색)

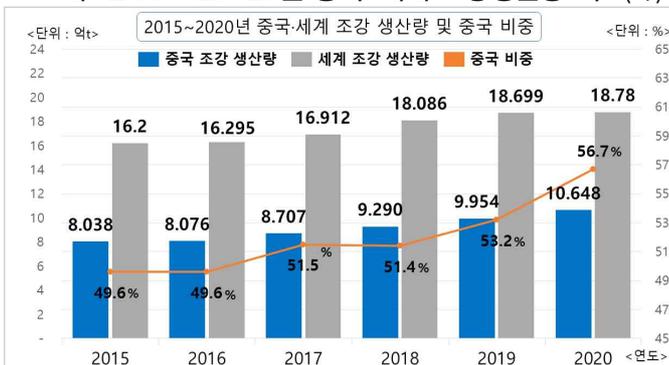
<표2-89 : 2020년 중국 철강산업 주요성과 및 향후 발전전망 주요내용>

▶ 철강산업 공급측 개혁 성과, 과잉생산능력 감소 기본적으로 해결, 고탄소·고오염·고에너지가 주요 문제 (산업동향) 철강산업은 중국 국민경제 기초산업으로 녹색 저탄소 발전을 실현해야 하는 핵심 분야임. 중국 철강산업 공급측 개혁은 단계적으로 성과를 거두고 있으며, 과잉생산능력 감소 문제는 기본적으로 해결되어 산업구조가 지속적으로 개선되고 있는 추세로 파악됨 (주요문제) 중국 철강산업은 아직 산업 집중도가 높지 않고 공정(工艺, 엔지니어링) 및 에너지 구조가 고탄소화 되어있으며, 고오염·고에너지 프로젝트에 대한 규제 강화로 생산량 증가 압력이 계속 높아져 철강산업 녹색발전 및 탄소배출정점·탄소중립 목표 실현에 큰 제약이 되고 있는 것으로 분석됨

(철강산업) 중국 국가통계국 데이터에 의하면 중국 조강 생산량은 2015년 8,038억t에서 2020년 10,648억t에 달해 지속적으로 증가하고 있으며, 세계 조강 생산량은 같은 기간 16.2억t에서 18.78억t으로 증가한 것으로 집계되었다. 2020년 기준 중국 조강 생산량이 세계 생산량에서 차지하는 비중은 56.7%에 달한 것으로 조사되었다.[그래프2-57 참고]

(생산능력) 동 보고서에 의하면 2020년 중국 조강 생산능력 가동률(产能利用率, 생산능력 대비 생산실적의 백분율)은 90% 이상에 달했으며, 생철(生铁), 조강(粗钢), 강재(钢材) 생산량은 '12.5'(2011~2015년) 기간 말에 비해 각각 28.4%, 32.5%, 28.1% 증가한 것으로 집계되었다.[그림2-94 참고]

<그래프2-57 : '15~'20년 중국·세계 조강생산량 비교(억t)>



<그림2-94 : 중국 생철·조강·강재 생산량 증가규모>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 국가통계국 데이터, 2019~2020년 하북성 조강생산량 생산규모 압도적으로 1위 지역 (31개 지역) 중국 국가통계국(国家统计局) 통계에 의하면 2019~2020년 중국내 조강 생산량 1위 지역은 하북성으로 2019년 및 2020년 각각 생산량은 24,157.70만t(전체 생산비중 24.2%), 24,975.95만t(전체 생산비중 23.7%)로 조강 생산규모 최대지역인 것으로 집계되었다. 그 다음으로는 강소성이 뒤를 이었으나 하북성의 절반 가량에 달하며, 중국 수도 북경시와 해남성 및 서장자치구는 조강생산량이 0에 달하는 것으로 집계되었다.[표2-90 참고]

<표2-90 : 2019~2020년 중국 31개 지역 조강 생산량>

* 순위는 2020년 조강 생산규모로 배열함

| 지역 | 2019년 | | 2020년 | |
|----------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | 조강 생산량(만t) | 생산비중(%) | 조강 생산량(만t) | 생산비중(%) |
| 1 하북성(河北省, 허베이성) | 24,157.70 | 24.2% | 24,976.95 | 23.7% |
| 2 강소성(江苏省, 장쑤성) | 12,017.10 | 12.1% | 12,108.20 | 11.5% |
| 3 산둥성(山东省, 산둥성) | 6,356.98 | 6.4% | 7,993.51 | 7.6% |
| 4 요녕성(辽宁省, 랴오닝성) | 7,361.91 | 7.4% | 7,609.40 | 7.2% |
| 5 산서성(山西省, 산시성) | 6,039.05 | 6.1% | 6,637.78 | 6.3% |
| 6 안휘성(安徽省, 안후이성) | 3,222.47 | 3.2% | 3,696.69 | 3.5% |
| 7 호북성(湖北省, 후베이성) | 3,611.51 | 3.6% | 3,557.23 | 3.4% |
| 8 하남성(河南省, 허난성) | 3,299.09 | 3.3% | 3,530.16 | 3.4% |
| 9 광둥성(广东省, 광둥성) | 3,229.12 | 3.2% | 3,382.34 | 3.2% |
| 10 내몽고자치구(内蒙古自治区, 내이멍구자치구) | 2,653.69 | 2.7% | 3,119.87 | 3.0% |
| 11 사천성(四川省, 쓰촨성) | 2,733.31 | 2.7% | 2,792.63 | 2.7% |
| 12 강서성(江西省, 장시성) | 2,524.48 | 2.5% | 2,682.07 | 2.5% |
| 13 호남성(湖南省, 후난성) | 2,385.72 | 2.4% | 2,612.90 | 2.5% |
| 14 복건성(福建省, 푸젠성) | 2,390.28 | 2.4% | 2,466.50 | 2.3% |
| 15 광서자치구(广西壮族自治区, 광시자치구) | 2,662.71 | 2.7% | 2,275.48 | 2.2% |
| 16 운남성(云南省, 윈난성) | 2,154.68 | 2.2% | 2,233.02 | 2.1% |
| 17 천진시(天津市, 텐진시) | 2,194.77 | 2.2% | 2,171.82 | 2.1% |
| 18 상하이시(上海市, 상하이시) | 1,640.25 | 1.6% | 1,575.60 | 1.5% |
| 19 길림성(吉林省, 지린성) | 1,356.55 | 1.4% | 1,525.61 | 1.4% |
| 20 섬서성(陕西省, 산시성) | 1,430.75 | 1.4% | 1,521.53 | 1.4% |
| 21 절강성(浙江省, 저장성) | 1,350.68 | 1.4% | 1,457.03 | 1.4% |
| 22 신강자치구(新疆维吾尔自治区, 신장자치구) | 1,236.88 | 1.2% | 1,306.13 | 1.2% |
| 23 감숙성(甘肃省, 간쑤성) | 877.77 | 0.9% | 1,059.17 | 1.0% |
| 24 흑룡강성(黑龙江省, 헤이룽장성) | 896.12 | 0.9% | 986.55 | 0.9% |
| 25 중경시(重庆市, 충칭시) | 920.88 | 0.9% | 899.95 | 0.9% |
| 26 영하자치구(宁夏回族自治区, 닝샤자치구) | 308.56 | 0.3% | 466.62 | 0.4% |
| 27 귀주성(贵州省, 구이저우성) | 442.34 | 0.4% | 461.94 | 0.4% |
| 28 청해성(青海省, 칭하이성) | 178.83 | 0.2% | 193.24 | 0.2% |
| 29 북경시(北京市, 베이징시) | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| 30 해남성(海南省, 하이난성) | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| 31 서장자치구(西藏自治区, 시장자치구) | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| 총계 | 99,634.18 | 100% | 105,299.92 | 100% |

<자료 : KEITI 중국사무소 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.97 2021년 9월 2주차 발취>

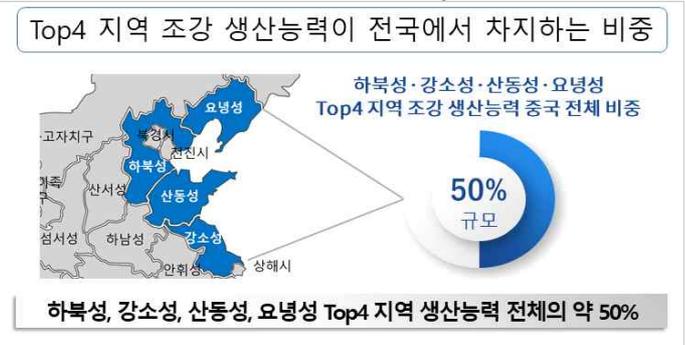
▶ **하북성·강소성·산둥성·요녕성 Top4 지역 조강 생산능력, 중국 전체의 약 50% 비중 (지역동향)** 전국오염배출허가정보플랫폼(全国排污许可信息平台) 데이터에 의하면 2020년 기준 중국 전국 28개 지역(북경시, 해남성, 저장자치구 제외) 중 하북성 및 강소성 조강 생산능력은 1억t 이상에 달하는 것으로 알려졌으며, 하북성·강소성·산둥성·요녕성 Top4 지역 조강 생산능력은 중국 전체 생산능력의 약 50%*에 달하는 것으로 조사되었다.[그림2-95, 그림2-96 참고]

* 중국 조강 생산능력 Top4 지역(하북성·강소성·산둥성·요녕성)의 조강 생산량도 2019~2020년 모두 전체 비중의 약 50%를 차지함

<그림2-95 : '20년 중국 지역별 조강생산능력 지도표가>



<그림2-96 : 중국 조강 생산능력 Top4 지역 생산비중>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **대기오염 비교적 심한 징진지 및 주변지역 철강산업 초저배출개조 조기 달성 및 추진 중 (초저배출)** 전국오염배출허가정보플랫폼 데이터에 의하면 2020년 말 기준 중국 전국 229개 철강기업(6.2억t 조강 생산능력)은 이미 초저배출개조를 완성하거나 현재 진행 중인 것으로 알려졌으며, 중점지역 82개 철강기업(3.3억t 조강 생산능력, 중점지역 총 생산규모의 60% 비중)은 초저배출개조 평가·모니터링 중인 것으로 조사되었다. 지도상으로 보면 대기오염이 비교적 심한 징진지 및 주변지역을 중심으로 초저배출개조가 완성된 것을 알 수 있다.[그림2-97 참고]

(탄소목표) 중국보무강철그룹유한공사(中国宝武钢铁集团有限公司)는 2023년 탄소배출정점, 2050년 탄소중립을 실현할 것을 목표로 하고 있는 것으로 알려졌고, 하강그룹유한공사(河钢集团有限公司)의 경우 2022년 탄소배출정점, 2050년 탄소중립 실현을 명시한 것으로 알려졌다. 천진시·상해시는 철강산업을 우선적으로 탄소배출정점에 도달할 것을 명시하여 중국 철강산업 탄소배출감소는 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[그림2-98 참고]

<그림2-97 : 20년 중국 지역별 철강기업 초저배출개조 동향>



<그림2-98 : 중국 철강산업 탄소배출감소 확대 전망>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 337개 철강연합기업 1t당 입자상물질, 이산화황, 질소산화물 배출량 각각 0.49kg, 0.2kg, 0.44kg (오염배출) <2020년 철강연합기업 연도집행보고(2020年钢铁联合企业年度执行报告)> 데이터에 의하면 2020년 중국 337개 철강연합기업* 1t당 입자상물질(PM), 이산화황(SO2), 질소산화물(NOx) 배출량은 각각 0.49kg, 0.2kg, 0.44kg에 달한 것으로 알려졌다. 하지만 환경규제 강화로 인해 철강산업 오염물질배출 압력은 여전히 비교적 큰 것으로 파악된다.[그림2-99 참고]

* 철강연합기업(钢铁联合企业) : 철강연합기업은 원료, 제철, 제강, 압연 등 철강공업 생산과정 중 다수의 서로 다른 기업들이 하나의 기업으로 연합하여 생산을 진행하는 일종의 공업조직 시스템으로 최근 대규모 철강연합기업은 광석 채굴, 선광, 코크스 등 완전한 생산체계를 갖추고 있는 것이 특징임(출처: 바이두백과 번역정리, 2021.10.19. 검색)

(폐수배출) 동 데이터에 의하면 철강연합기업의 약 70%는 폐수를 배출·발생시키지 않고 있으며, 폐수를 배출하는 기업들은 주로 중국 남부지역에 위치하고 있는 것으로 알려졌다. 2020년 112개 철강연합기업 COD(화학적 산소 요구량) 및 암모니아성질소(氨氮) 배출량은 각각 5,874.77t, 403.15t에 달한 것으로 집계되었다.[그림2-100 참고]

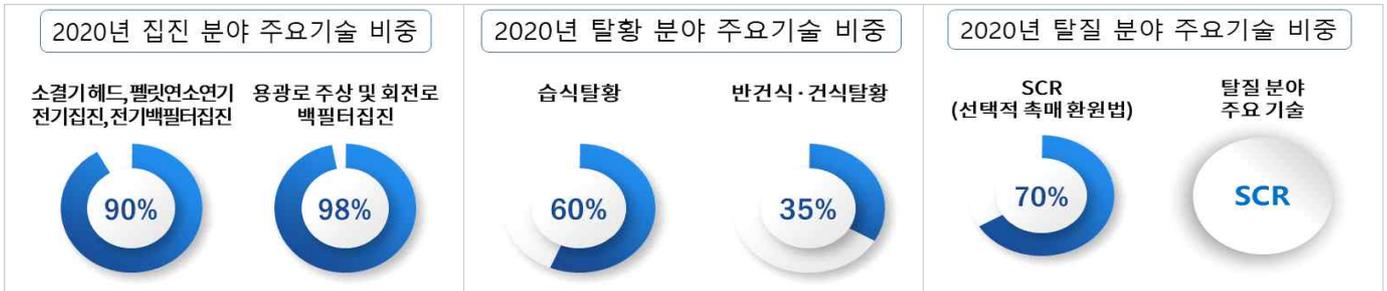
<그림2-99 : '20년 중국 337개 철강기업 1t당 오염배출> <그림2-100 : 2020년 중국 철강기업 폐수 배출규모>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(기술비중) 전국오염배출허가정보플랫폼(全国排污许可信息平台) 데이터에 의하면 2020년 철강산업 집진 분야는 소결기 헤드(烧结机头) 및 펠릿연소연기(球团焙烧烟气) 처리에서 전기집진기(静电除尘器)와 전기백필터집진기(电袋除尘器) 기술이 차지하는 비중이 약 90%에 달했으며, 용광로 주상(出铁场) 및 회전로(转炉) 2차·3차 연기처리 백필터집진(袋式除尘) 비중이 약 98%에 달한 것으로 알려졌다. 탈황 분야에서는 습식탈황이 약 60%, 반건식·건식탈황 비중은 약 35%에 달했으며, 탈질 분야는 SCR(선택적 촉매 환원법) 기술이 차지하는 비중이 약 70%에 달한 것으로 조사되었다.[그림2-101, 그림2-102, 그림2-103 참고]

<그림2-101 : 집진 주요기술 비중> <그림2-102 : 탈황 주요기술 비중> <그림2-103 : 탈질 주요기술 비중>



<자료 : 생태환경부 환경공정평가센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2021.10.13.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211013/1181193.shtml>, 2021.10.18. 접속
출처 : 중국공정기계사업무역망(2021.2.23.기재), <http://news.21-sun.com/detail/2021/02/2021022310200380.shtml>, 2021.9.7. 접속
(Vol.120 4월 4주차)



2022년 중국 주간 환경뉴스 브리핑
대기편

Weekly China E-News Briefing(CEB)

발행

2023년 5월 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)

국민과 함께
미래를 여는
글로벌 환경전문기관

China E-News Briefing은 매주 목요일 발행됩니다.

문의 : +86-10-8591-0997~8