

# 목차

## 01 | 종합편

- 제1장 산업 개요
- 제2장 산업 분포
- 제3장 산업 구조
- 제4장 산업 발전 능력 지표 분석
- 제5장 산업 발전 환경
- 제6장 산업 발전 성과
- 제7장 주요 문제 분석
- 제8장 산업 발전 동향

## 02 | 분야편

- 제1장 대기오염 관리
- 제2장 수질오염 관리
- 제3장 토양 복원
- 제4장 고체 폐기물 오염 관리
- 제5장 환경 모니터링

## 03 | 부록

- 매출액 10억 위안 이상의 환경보호 기업 명단
- 매출액 5~10억 위안 이상의 환경보호 기업 명단
- 매출액 1~5억 위안 이상의 환경보호 기업 명단

## 들어가는 말

2018년은 중국 개혁 개방 40주년이자 중국 공산당이 '제19차 전국대표대회 정신'을 전면 시행하는 첫번째 해이다. 중국 공산당 중앙 위원회와 국무원은 <생태환경 보호의 전면적 강화와 오염 관리 총력전 실시에 관한 의견(关于全面加强生态环境保护, 坚决打好污染防治攻坚战的意见)>을 발표하였으며, 오염 관리 총력전을 전면적으로 실시하고, '7+4' 행동강령을 효과적으로 추진하였다. 첫 중앙 생태환경보호 감독 개혁 '회고 업무(回头看)'가 뛰어난 성과를 거두었으며, 장기간 미해결 과제로 남아 있던 여러 가지 생태환경 문제를 해결하였다. 환경보호 산업 발전을 위한 시장 환경 개선이 지속적으로 이루어지고 있으며, 환경보호 산업 시장의 규모도 빠르게 확대되고 있다. 2018년 5월 18일 시진핑 총서기는 전국 생태환경보호대회에서 "친환경 발전을 전면적으로 추진하고, 에너지 절약 환경보호 산업, 청정 생산 산업, 청정 에너지 산업을 대규모로 육성해야 한다. 환경보호 산업의 전략적 지위는 끊임없이 향상되고 있다"고 언급했다.

2018년 환경보호 산업은 발전하는 과정에서 여러 가지 우여곡절을 겪었다. 중국 정부는 금융 리스크를 적극적으로 해소하고자 '디레버리징' 움직임을 강화하였고 용자 채널이 축소되었다. 거시경제 동향, 금융 및 관련 정책 조정 등의 여러 가지 영향으로 일부 민영 환경보호 기업은 심각한 유동성 위기를 겪었으며, 전체 업계의 생산 운영에도 파급 효과를 미쳤다. 시진핑 총서기가 민영기업 좌담회에서 강조한 주요 정신을 실천하고 환경보호 기업의 발전에 영향을 미치는 어려움과 문제점을 해결하기 위해 중국 생태환경부는 국가발전개혁위원회, 과학기술부, 공업신식화부, 재정부, 주택 및 도농건설부, 농업농촌부, 인민은행, 국가세무총국, 시장관리감독총국, 은행보험감독관리위원회 등 10개 국무원 관련 부처를 소집하여 2018년 11월 22일 '환경보호 산업 발전 추진 좌담회'를 개최하였다. 환경보호 기업이 직면한 발전 과제와 원인을 심층적으로 분석하였으며, 환경보호 기업의 어려움을 해결하고 환경보호 기업의 발전을 지원하는 대책 방안을 연구하고 제시하였다. 또한, 환경보호 산업의 수준 높은 발전을 추진하고 오염 관리 총력전을 지지하였다.

2018년 중국 환경보호 산업의 발전 현황을 이해하기 위해 환경보호산업협회는 중국 생태환경부 과학기술 및 재무사(司)의 위탁을 받아 각 성, 자치구, 직할시의 환경보호산업협회와 함께 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사를 실시하였으며, 기술 지원 기관으로 2018년도 전국 환경서비스업 재무 통계를 담당하였다. 환경보호 산업의 주요 기업 조사 대상은 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 소음 및 진동 제어, 환경 모니터링 등 각 주요 분야의 환경보호 제품 생산 및 환경 서비스 관련 기업이다. 조사 내용은 기업의 기본현황, 환경 보호 제품의 생산 경영 현황, 환경 서비스업 경영 현황을 포함하며, 환경 서비스업 재무 통계 범위는 환경 및 생태계 모니터링·검측 서비스, 생태계 보호 및 환경 관리 서비스와 독립 회계 단위의 각 기업, 행정 및 사업 법인을 포함한다. 조사 내용은 환경 서비스업 관련 법인의 기본 속성, 재무 상황, 직원수 등이다. 두 차례의 조사를 통해 총 11,358부의 설문지를 회수하였으며, 그 중 기업 설문지는 총 10,027부이다. 이 밖에도 2018~2019년 주영업활동이 환경보호 사업과 관련된 상장 기업 및 신삼판(新三板) 기업 총 407개를 선별하였다. 상기 세 가지 데이터를 종합하고 분석하여 <중국 환경보호산업 분석 보고(2019)>를 작성하였다.

본 보고서는 환경보호 산업의 개요, 세부 분야별 발전 현황, 산업 발전 동향 등 측면에서 종합적으로 분석하였고 2018~2019년 중국 환경보호 산업 발전 현황, 특징, 동향을 자세하게 반영하였으므로 관련 종사자들에게 참고가 될 것이라 기대한다.

본 보고서에서 언급된 '환경보호 산업'은 주로 환경관리에 필요한 오염 관리, 생태환경보호 등의 생산 경영 활동을 의미한다.

# 종합편

## 01 산업 개요

최근 중국 중앙정부가 환경보호 감독을 적극적으로 추진하고 오염 관리 총력전이 한층 더 강화되면서 환경보호에 대한 압박이 효과적으로 가해져 각급 정부와 관련 기업의 오염 관리의 인식이 더욱 높아지고 환경보호 산업이 빠르게 발전하고 있다. 환경보호 산업의 규모가 지속적으로 빠른 성장세를 보이고 있는 반면 하방 압력도 증가하고 있다. 추산에 따르면 2018년 전국 환경보호 산업의 매출액은 2017년 대비 18.2% 증가한 약 16,000억 위안에 달했다. 이 중 환경 서비스 분야의 매출액은 동기대비 약 20.4% 증가한 약 9,090억 위안으로 집계됐다. 환경보호 산업의 구조는 점차 고도화되고 환경 서비스업의 비중은 60%에 육박한다. 새로운 업종과 새로운 모델이 끊임없이 나타나고 있으며 산업의 과학기술 혁신 역량이 지속적으로 강화되어 오염 관리 총력전의 탄탄한 기반이 되었다.

2018년 이후 중국 정부는 금융 리스크를 적극적으로 해소하고자 '디레버리징' 움직임을 강화하였고 이에 따라 융자 채널이 축소되었다. 환경보호 업계의 발전 전망은 합리적인 수준으로 회복하였으며, 고평가·고부채 환경보호 기업의 리스크가 증가하면서 환경보호 기업 발전의 양극화현상이 두드러지기 시작했다. 기술 혁신과 안정적인 경영을 중시하는 기업은 긍정적인 발전 추세를 이어가고 환경보호 장비 제조 및 공정 서비스 기업은 비교적 빠르게 성장하고 있다. 무모한 투자를 감행하고 맹목적으로 사업을 확장하며, 리스크 관리 능력이 부족한 일부 기업은 어려움에 직면한 실정이다.

본 보고서는 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업의 기본 현황 조사 데이터, 2018년 전국 환경 서비스업 재무 통계 데이터, 2018년 A주·해외 거래소·신삼판(新三板)에 상장된 환경보호 기업 데이터를 근거로 중복 조사 대상을 제외하여 2018년 중국 환경보호 산업 발전 현황에 대한 종합적인 양적 분석을 실시한 것으로 조사 표본 기업은 총 9,285개에 달한다.

통계에 따르면 2018년 상기 통계 범위의 기업 매출액은 13,183.17억 위안이며, 총 영업이익은 1,088.8억 위안이다. 그 중 환경보호 사업 매출은 총 7,531.2억 위안으로 전체의 57.1%에 해당한다.

2017년 데이터와 비교 분석한 결과 2018년 기업의 총 매출액은 13.2% 증가하였고, 영업이익은 6.4% 감소하였다. 그 중 환경보호 사업 매출은 18.2% 증가하였다.

### 1. 매출액 현황

#### (1) 개요

중국 국가통계국이 발표한 <통계에서의 대형·중형·소형·영세 기업 분류 방법>에 따르면 금년도 통계 분석에 포함된 9,285개 환경보호 기업 중에서 대형 기업은 334개, 중형 기업은 2,307개, 소형 기업은 3,344개, 영세 기업은 3,300개이다. 그 중 대형 기업은 3.6%, 중형 기업은 24.8%를 차지한다. 소형 및 영세 기업의 수는 전체의 71.5%에 해당한다. 이를 통해 중국의 환경보호 기업은 여전히 영세 기업 위주임을 알 수 있다. 각 규모별 기업 비중은 [그림 1-1]과 같다.

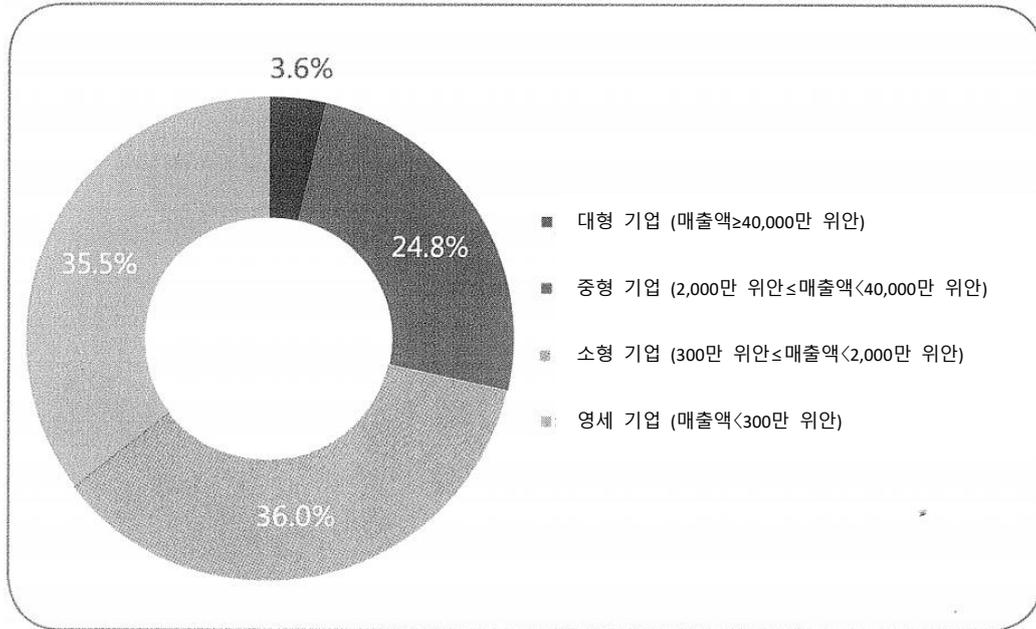


그림 1-1 2018년 통계에 포함된 기업 규모 분포

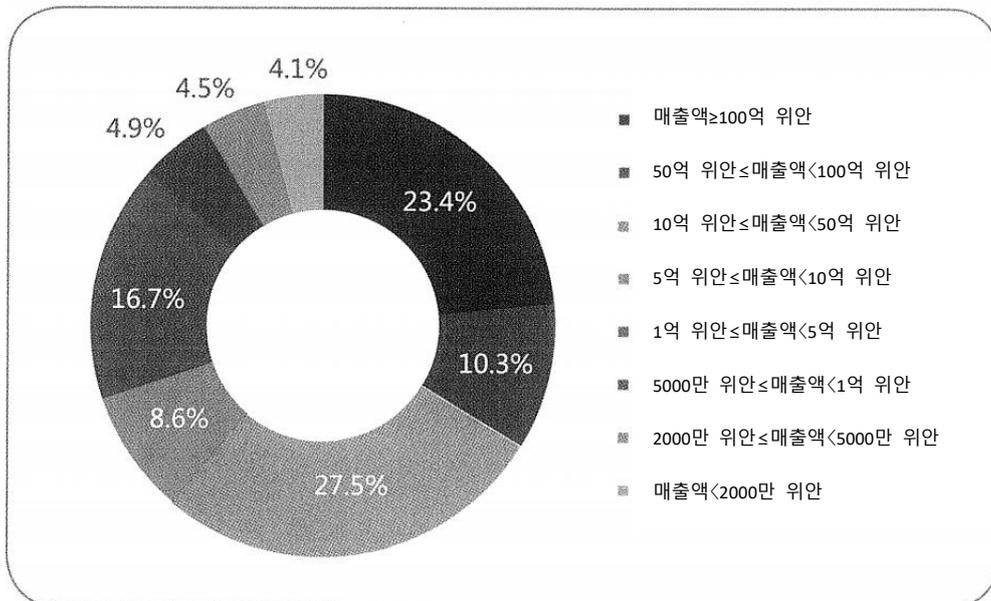


그림 1-2 2018년 통계에 포함된 각 기업의 환경보호 사업 매출 비중

표 1-1 2018년 통계에 포함된 각 기업의 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업 매출액 비중%
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	
매출액≥100억 위안	19	0.2	5270.8	40.0	1765.9	23.4	33.5
50억 위안≤매출액<100억 위안	20	0.2	1403.4	10.6	772.3	10.3	55.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	140	1.5	3237.6	24.6	2071.0	27.5	64.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	108	1.2	771.4	5.9	648.7	8.6	84.1
1억 위안≤매출액<5억 위안	681	7.3	1437.5	10.9	1258.1	16.7	87.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	556	6.0	391.1	3.0	368.0	4.9	94.1
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1117	12.0	354.8	2.7	337.2	4.5	95.0
매출액<2000만 위안	6644	71.6	317.0	2.4	309.9	4.1	97.8
합계	9285	100.0	13183.7	100.0	7531.2	100.0	57.1

대형 기업은 많지 않지만 매출 비중은 높다. 80% 이상의 산업 매출액이 10%에 불과한 매출액 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있다. [그림 1-1]을 통해 92.0%의 매출액과 86.5%의 환경보호 사업 매출이 연간 매출액 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있는 것을 확인할 수 있다. 이들 기업의 수는 전체 기업 수의 10.4%에 불과하다. 매출액이 2000만 위안 미만인 기업의 수는 전체 기업 수의 71.6%이지만 매출액 비중은 2.4%, 환경보호 사업 매출 비중은 4.1%에 불과하다. 매출액이 적은 기업일수록 환경보호 사업 매출이 전체 매출액에서 차지하는 비중이 높으며, 환경보호 전문화 수준도 높다. 매출액이 100억 위안 이상인 기업의 경우 환경보호 사업 매출 비중이 평균 33.5%이다. 매출액이 2000만 위안 미만인 기업의 경우 환경보호 사업 매출 비중은 평균 97.8%에 달한다.

## (2) 상장 환경보호 기업 및 신삼판(新三板) 환경보호 기업의 매출액 현황

금년도 통계에 포함된 407개 상장 환경보호 기업과 신삼판(新三板) 환경보호 기업은 대형 기업 140개, 중형 기업 240개, 소형 기업 24개, 영세 기업 3개로 이루어져 있다. 이를 통해 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업은 대형, 중형 기업 위주이며, 이들 기업이 전체의 93.4%를 차지한다는 사실을 알 수 있다. 각 규모별 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업의 비중은 [그림 1-3]과 같다.

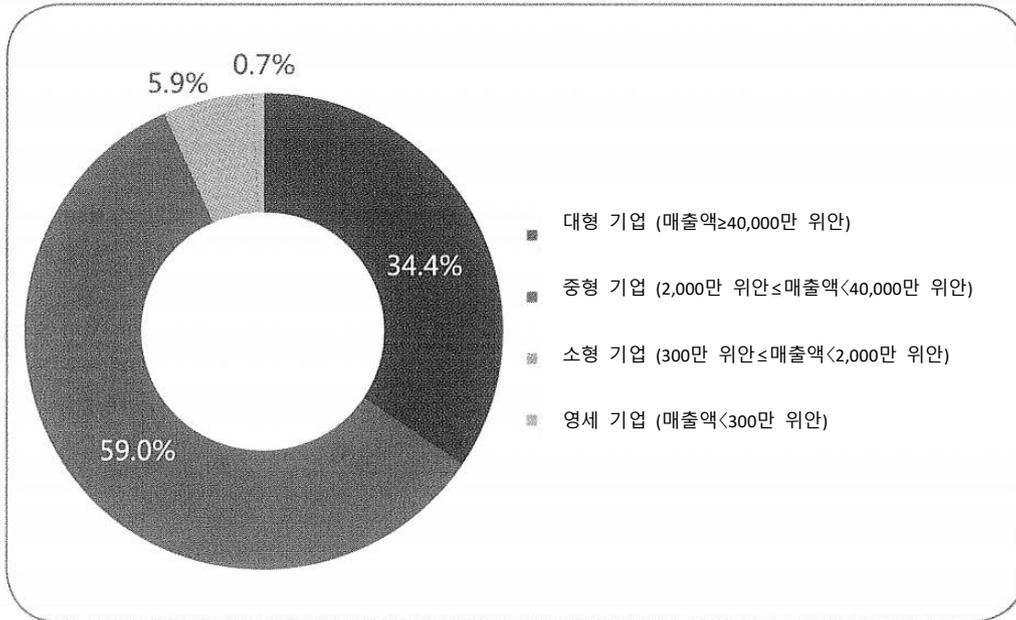


그림 1-3 2018년 상장 환경보호 기업과 신상판 환경보호 기업의 규모 분포

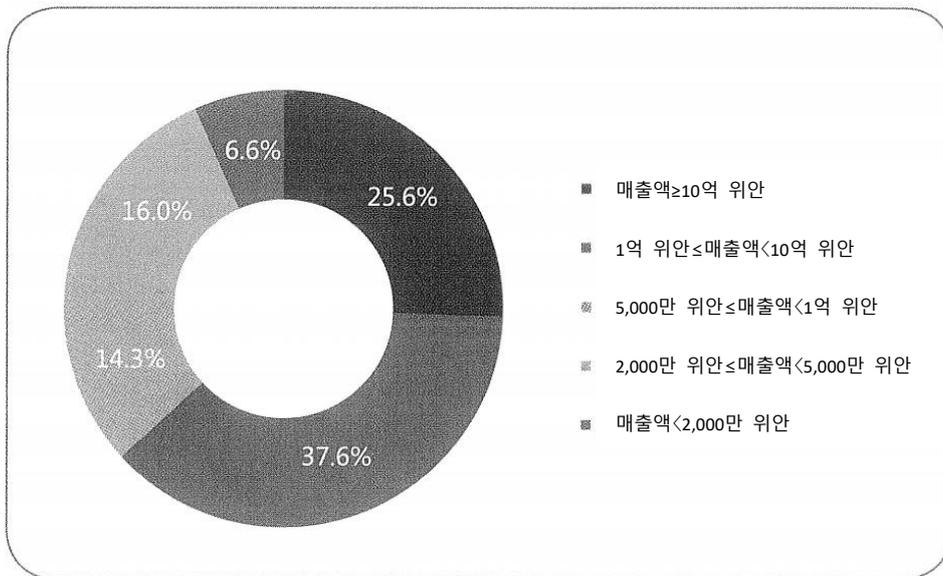


그림 1-4 2018년 매출액 규모별  
상장 환경보호 기업 및 신상판 환경보호 기업 수 분포

상장 및 신상판 환경보호 기업은 산업 매출액의 약 60%, 환경보호 사업 매출의 약 50%를 차지한다. 상장 환경보호 기업과 신상판 환경보호 기업 407개의 연간 매출액은 7,596.4억 위안으로 전체 통계 대상 기업 매출액의 57.6%를 차지한다. 이들 기업의 환경보호 사업 매출은 3,650.3억 위안으로 전체 통계 대상 기업의 환경보호 사업 매출의 48.5%를 차지한다. A주 상장 환경보호 기업 113개, 해외 상장 환경보호 기업 27개, 신상판 환경보호 기업 267개의 매출액은 각각 전체 통계 대상 기업 매출액의 43.9%, 10.5%, 3.2%를 차지한다. 이들 기업의 환경보호 사업 매출은 각각 전

체 통계 대상 기업의 환경보호 사업 매출의 25.0%, 18.4%, 5.0%를 차지한다. 연간 매출액이 10억 위안 이상인 기업은 총 104개, 1억~10억 위안인 기업은 153개, 5000만~1억 위안인 기업은 58개, 2000만~5000만 위안인 기업은 65개, 2000만 위안 미만의 기업은 27개이다. 매출액 1억 위안 이상의 기업 수는 전체의 63.1%를 차지하며, 전체 통계 대상 기업 중 매출액 1억 위안 이상인 기업 비중보다 52.7%p 더 높다. 이는 상장 및 신삼판 환경보호 기업의 평균 규모가 업계 기업 평균 규모를 크게 웃돈다는 사실을 의미한다.

표 1-2 2017년, 2018년 동일 표본 기업 매출액 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출액(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	5162	13.2	18.2
그 중: 일정 규모 이상의 기업	1806	13.6	19.1
그 중: A주 상장 기업	106	6.9	5.4
그 중: 해외 상장 기업	21	45.3	45.3
그 중: 신삼판 등록 기업	236	18.9	21.6

### (3) 동기대비 증가 현황

동일 표본 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 모두 동기대비 증가 추세를 보였다. 매출액의 증가 속도는 완화되었으며, 환경보호 사업 매출의 증가 속도는 소폭 증가하였다.

2018년 통계 대상 기업 중 총 5,162개 기업은 2017년의 중국 환경보호 산업 발전 현황의 종합 정량적 분석 대상이었다. 상기 기업의 매출액은 2017년 대비 13.2% 증가하였으며, 그 중 환경보호 사업 매출은 동기대비 18.2% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상의 기업은 총 1,806개로 이들 기업의 매출액은 동기대비 13.6%, 환경보호 사업 매출은 동기대비 19.1% 증가하였다. 106개 A주 상장 기업의 매출액은 동기대비 6.9%, 환경보호 사업 매출은 동기대비 5.4% 증가하였다. 21개 해외 상장 기업의 매출액은 동기대비 45.3%, 환경보호 사업 매출은 동기대비 45.3% 증가하였다. 236개 신삼판 환경보호 기업의 매출액은 동기대비 18.9%, 환경보호 사업 매출은 동기대비 21.6% 증가하였다.

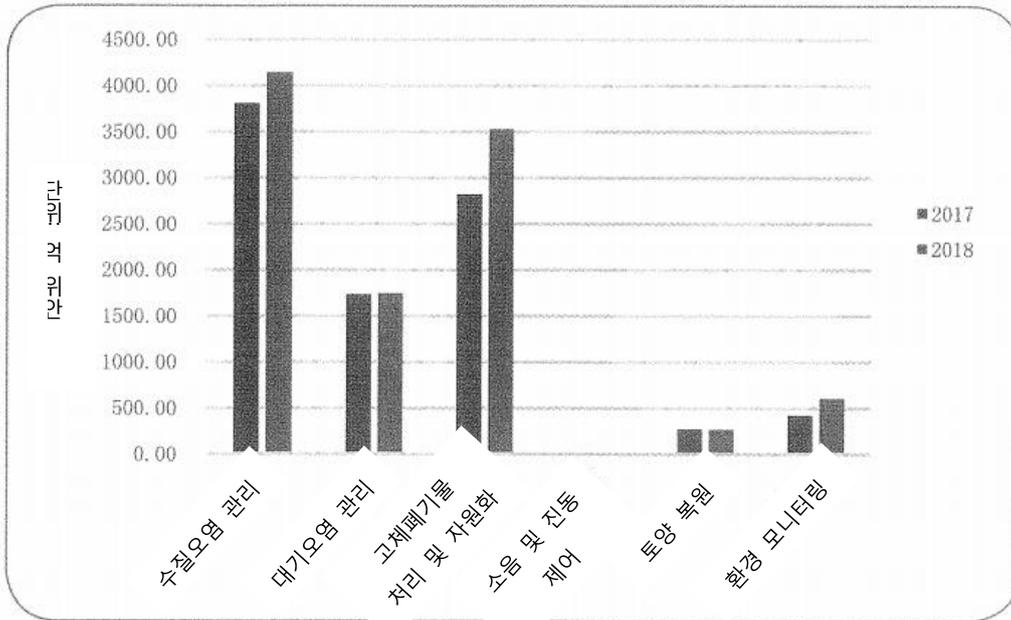


그림 1-5 2017년, 2018년 통계에 포함된 각 분야 매출액의 동기대비 성장 현황

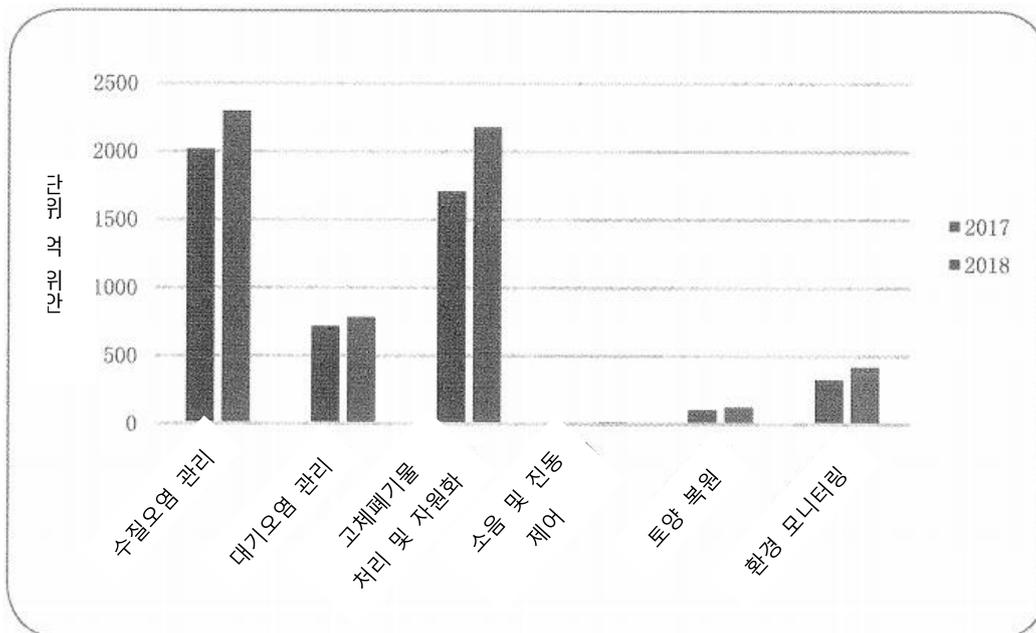


그림 1-6 2017년, 2018년 통계에 포함된 각 분야 환경보호 사업 매출의 동기대비 성장 현황

수질오염, 대기오염, 고체 폐기물, 환경 모니터링 분야의 매출액, 환경보호 사업 매출은 동기대비 증가하였으며, 토양 복원 분야는 동기대비 감소하였다. 세부 분야를 살펴보면, 토양 복원을 제외한 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 모두 2017년에 비해 증가하였다. 매출액 측면에서 살펴보면, 환경 모니터링 분야가 2018년 동기대비 43.6% 증가하면서 가장 큰 증가세를 보였고 고체 폐기물

처리 및 자원화 분야가 동기대비 29.9% 증가로 그 뒤를 이었다. 토양 복원 분야는 동기대비 1.9% 감소하였다. 환경보호 사업 매출 측면에서 살펴보면, 소음 및 진동 제어 분야가 2018년 동기대비 43.0% 증가하면서 가장 큰 증가세를 보였으며, 환경 모니터링 분야가 동기대비 29.0% 증가로 그 뒤를 이었다.

## 2. 영업이익

### (1) 개요

매출액 1억 위안 이상 기업이 전체 이익의 90%를 차지한다. 2018년, 9,285개 환경보호 기업의 총 영업이익은 1,088.8억 위안에 달한다. [표 1-3]을 통해 96.2%의 영업이익이 연간 매출액 1억 위안 이상인 기업에 집중되어 있음을 알 수 있다. 매출액 2,000만 위안 미만인 기업의 영업이익 비중은 0.5%를 밑돈다. 상기 기업의 평균 이익률은 8.3%로 2018년 전국의 일정 규모 이상의 공업 기업의 이익률(6.3%)을 상회한다.

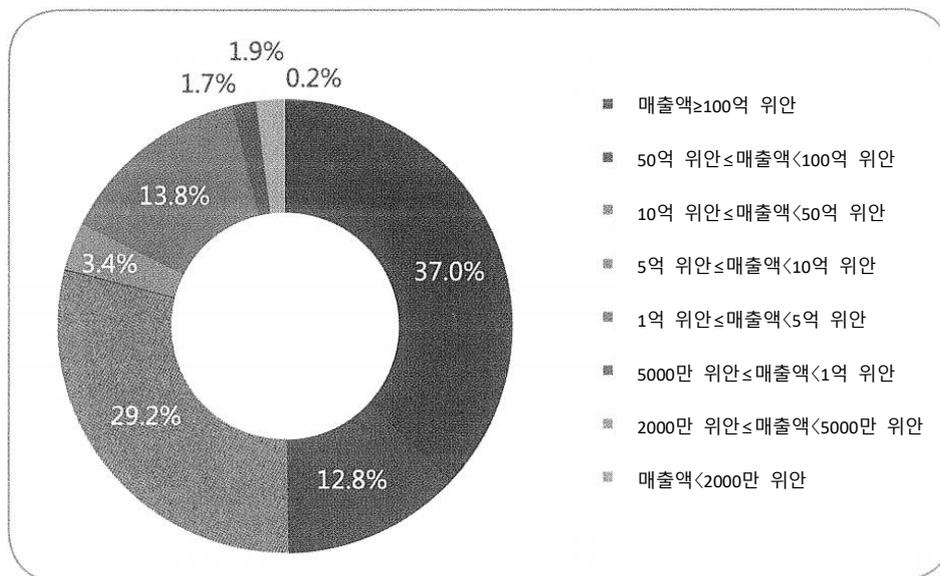


그림 1-7 2018년 통계에 포함된 각종 기업의 영업이익 비중

### (2) 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업의 이익 현황

상장 및 신삼판 환경보호 기업이 전체 산업 이익에서 차지하는 비중은 65%에 달하며, 그 중 상장 환경보호 기업이 61%를 차지한다. 통계에 포함된 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 기업의 연간 영업이익은 704.3억 위안으로 통계 대상 기업의 총 영업이익의 64.7%를 차지한다. 이익률은 9.3%로 전체 통계 대상 기업의 이익률보다 1%p 높다. 그 중 113개 A주 상장 환경보호 기업, 27개 해외 상장 환경보호 기업, 267개 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 각각 전체 통계 대상 기업 영업이익의 35.5%, 25.5%, 3.7%를 차지하며, 이들 기업의 이익률은 각각 6.7%, 20.0%,

9.7%이다.

표 1-3 2018년 통계에 포함된 각종 기업별 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
매출액≥100억 위안	19	0.2	402.6	37.0
50억 위안≤매출액<100억 위안	20	0.2	138.9	12.8
10억 위안≤매출액<50억 위안	140	1.5	318.3	29.2
5억 위안≤매출액<10억 위안	108	1.2	37.4	3.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	681	7.3	150.4	13.8
5000만 위안≤매출액<1억 위안	556	6.0	18.5	1.7
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1117	12.0	20.8	1.9
매출액<2000만 위안	6644	71.6	1.8	0.2
합계	9285	100.0	1088.8	100.0

표 1-4 2018년 통계 대상 기업의 이익 현황

분류	기업 수(개)	매출액	
		금액(억 위안)	비중(%)
통계 분석 대상 기업	9285	1088.8	100.0
그 중: 상장 기업 및 신삼판 기업	407	704.3	64.7
그 중: A주 상장 기업	113	386.1	35.5
그 중: 해외 상장 기업	27	277.8	25.5
그 중: 신삼판 기업	267	40.4	3.7

표 1-5 2017, 2018년 동일 표본 기업의 이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액	
2017년, 2018년 동일 표본 기업	5162	-6.4%	
그 중: 일정 규모 이상의 기업	1806	-6.4%	
그 중: A주 상장 기업	106	-24.6%	
그 중: 해외 상장 기업	21	17.2%	
그 중: 신삼판 등록 기업	236	23.7%	

### (3) 동기대비 증가 현황

동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 감소하였으며, 해외 상장 기업과 신삼판 등록 기업만이 영업이익 증가세를 지속하였다. 2017년 대비, 2018년 5,162개 동일 표본 기업의 영업이익은 동기 대비 6.4% 감소하였으며, 이익률은 9.5%로서 동기대비 1.9%p 감소하였다. [표 1-5]를 통해 2018년 상기 기업 중 일정 규모 이상의 기업, A주 상장 기업의 영업이익은 모두 동기대비 감소하였으며, 해외 상장 기업, 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 동기대비 증가하였음을 알 수 있다.

고체 폐기물, 환경 모니터링 분야의 영업이익은 동기대비 증가하였으며, 기타 분야의 영업이익은 동기대비 감소하였다. 분야별로 살펴보면, 2017년 대비 2018년 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 이익률은 각각 11.0%, 12.9%로 비교적 안정적인 추세를 보였다. 기타 각 분야 기업의 이익률은 모두 하락하였다. 대기오염 관리, 토양 복원 분야의 이익률은 각각 4.4%, 5.2%으로 하락폭은 5.5%p를 초과하였고, 수질오염 관리 분야 기업의 환경보호 이익률은 12.7%에서 2.5%p 하락한 10.2%에 그쳤다.

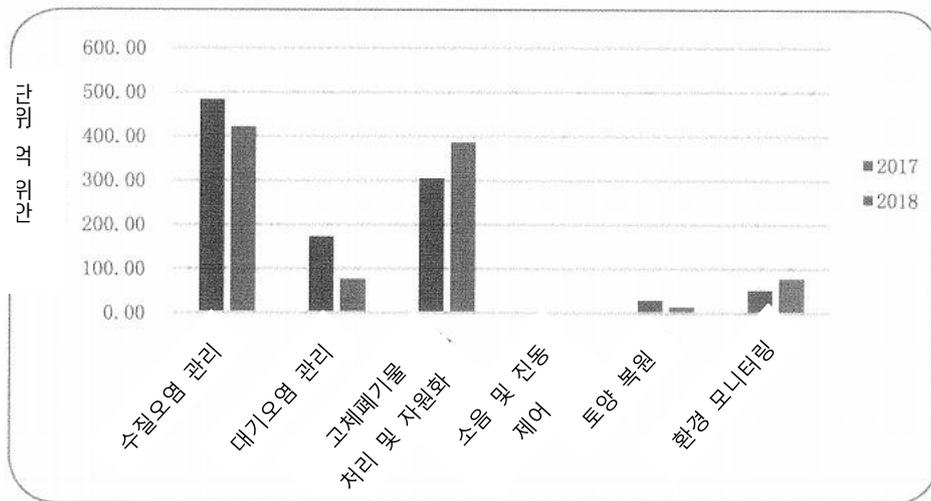


그림 1-8 2017년, 2018년 통계에 포함된 각 분야 영업이익의 동기대비 현황

### 소결론

2018년, 9,285개 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출, 영업이익은 매출액이 1억 위안 이상인 기업에 고도로 집중되어 있다. 이들 기업은 전체 기업의 10.4%를 차지하지만 전체 매출액과 이익의 90% 이상을 차지한다.

2017년 데이터와 비교 분석한 결과 2018년 동일 표본 기업의 총 매출액은 13.2% 증가하였으며, 영업이익은 6.4% 감소하였다. 그 중 환경보호 사업 매출은 18.2% 증가하였다. 2017년, 2018년 동일 표본 기업 중 일정 규모 이상의 기업, A주 상장 환경보호 기업, 해외 상장 환경보호 기업, 신삼판 환경보호 기업의 매출액 및 환경보호 사업 매출은 2017년 대비 모두 증가하였으며, 일정 규모

이상의 기업과 A주 상장 환경보호 기업의 영업이익은 동기대비 하락하였다. 세부 분야별로 살펴보면 토양 복원을 제외한 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 모두 2017년 대비 증가하였다. 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 영업이익은 증가세를 유지하였으나 기타 분야는 모두 감소하였다. 또한, 2018년 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 이익률은 2017년 대비 안정세를 유지하였으나, 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 소음 및 진동 제어, 토양 복원 분야 기업의 이익률은 감소세를 보였다.

## 02 산업 분포

### 1. 분야별 분포

수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 대기오염 관리 분야의 기업 수, 매출액, 영업이익은 모두 높은 비중을 차지하며 기업의 이익률도 비교적 높은 편이다. 2018년 통계 대상인 각 세부 분야 기업의 경영 현황은 [표 2-1]과 같다.

기업 수를 살펴보면, 통계에 포함된 9,285개 기업은 대부분 환경 모니터링, 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 대기오염 관리의 4대 분야에 집중적으로 분포되어 있다. 이는 [그림 2-1]을 통해 알 수 있다.

매출액을 살펴보면, 2018년 7개 분야 기업의 매출액 분포는 [그림 2-2]와 같다. 그 중 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 대기오염 관리의 3개 분야 기업의 매출액 비중이 가장 높으며, 3개 분야 기업의 총 매출액은 전체의 88.0%에 달한다.

표 2-1 2018년 통계에 포함된 각 세부 분야 기업의 경영 현황

분야	금년도 통계 기업 수(개)	매출액(억 위안)	영업이익(억 위안)
수질오염 관리	3111	5581.7	467.7
대기오염 관리	1095	1953.1	84.4
고체 폐기물 처리 및 자원화	1235	4073.3	409.9
소음 및 진동 제어	53	72.5	2.5
환경 복원	148	428.6	15.2
환경 모니터링	3197	789.1	91.0
기타	446	285.4	18.1
합계	9285	13183.7	1088.8

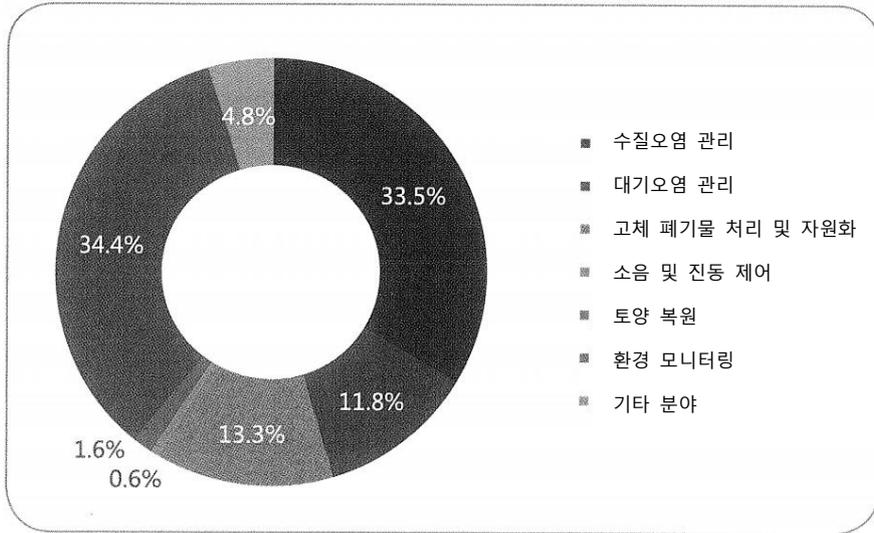


그림 2-1 2018년 통계에 포함된 각 세부 분야별 환경보호 기업 수 분포

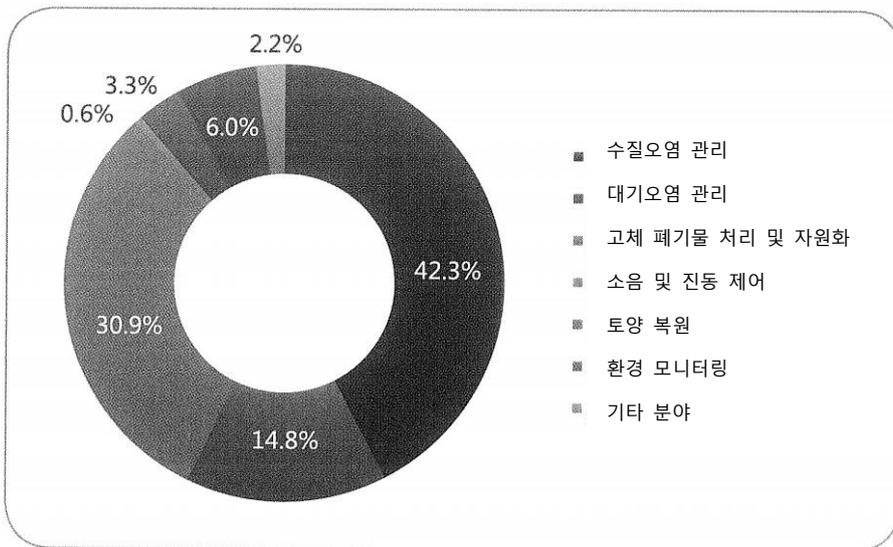


그림 2-2 2018년 통계에 포함된 각 분야별 매출액 분포

영업이익을 살펴보면, 2018년 7개 분야 기업의 영업이익은 [그림 2-3]과 같다. 그 중 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 2개 분야 기업의 영업이익 비중이 가장 높다. 2개 분야 기업의 영업이익 총합은 전체의 80.6%에 달한다.

이익률을 살펴보면, 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 분야 기업의 이익률이 모두 10%를 초과한 반면, 대기오염 관리, 소음 및 진동 제어, 토양 복원 기업의 이익률은 모두 6% 미만이다.

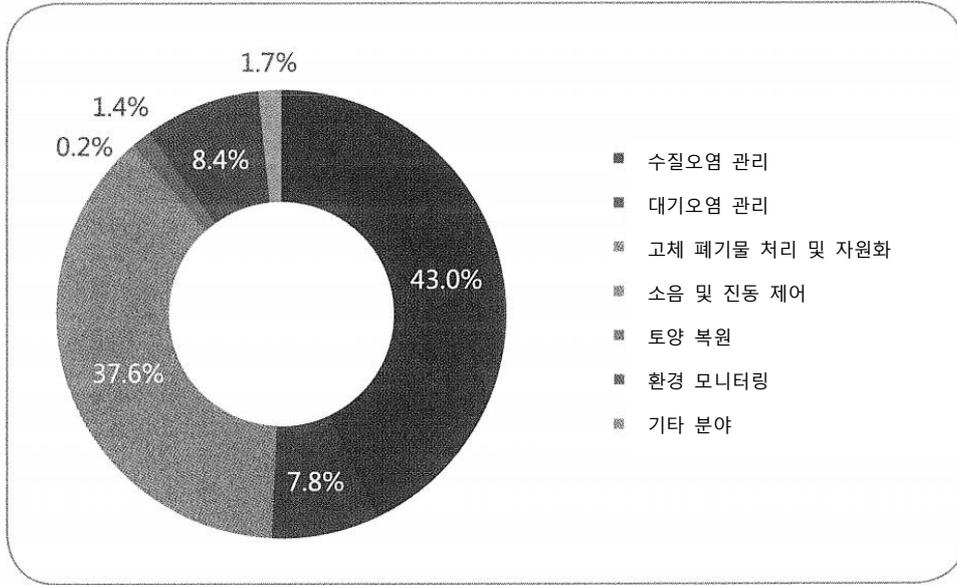


그림 2-3 2018년 통계에 포함된 각 분야별 영업이익 분포

## 2. 지역 분포

2018년 통계에 포함된 환경보호 기업의 지역별 분포는 [그림 2-4]와 같다. 매출액 분포는 [그림 2-5]와 같다.

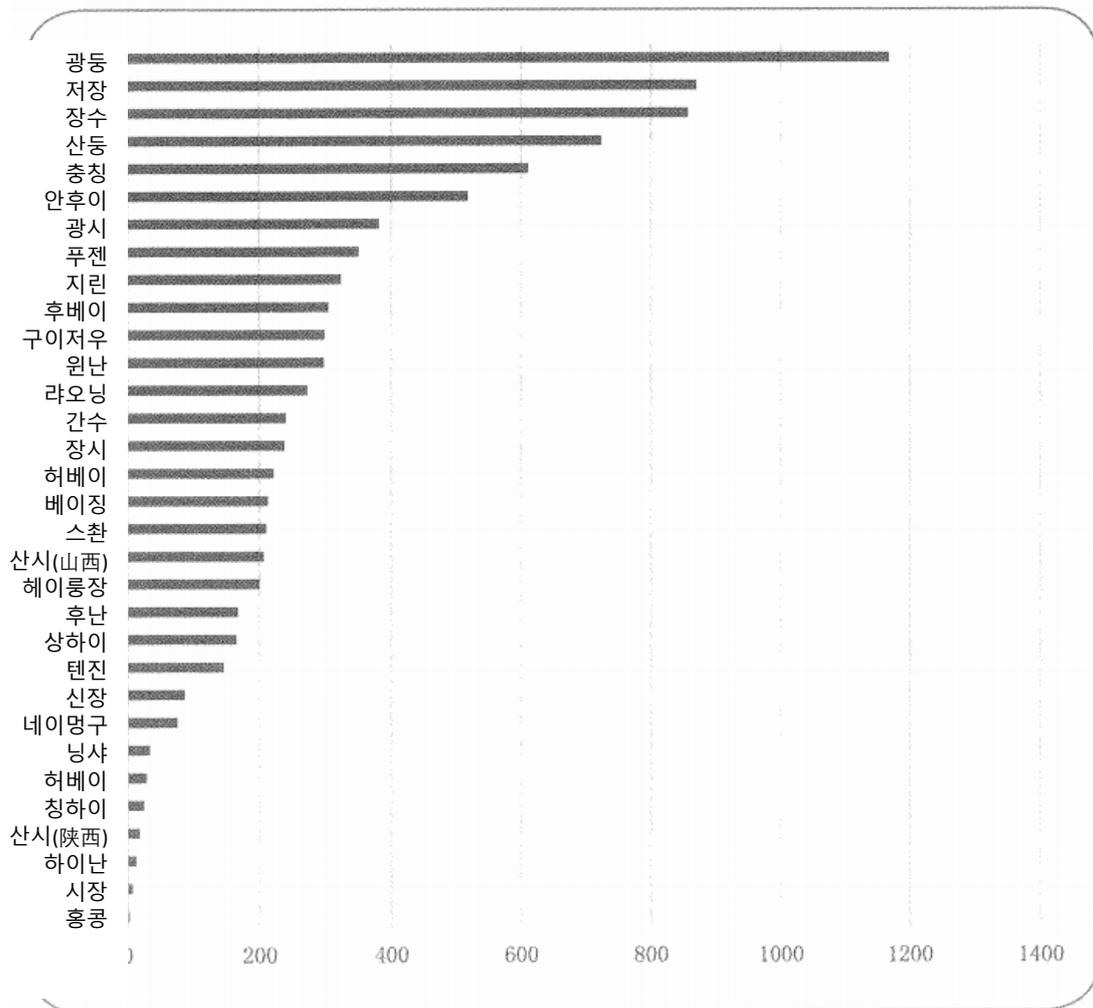


그림 2-4 2018년 통계에 포함된 기업의 지역별 분포 (기업 수 기준)

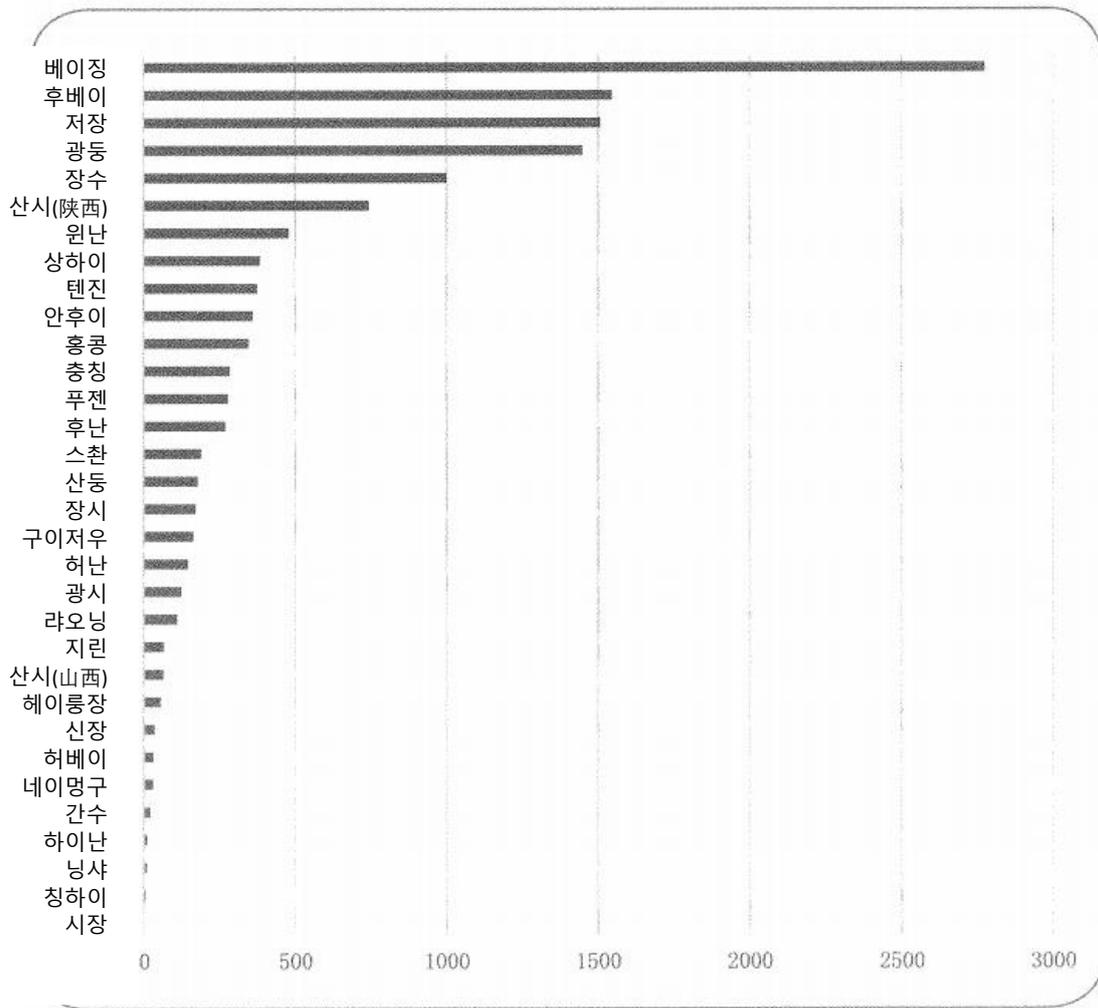


그림 2-5 2018년 통계에 포함된 기업의 지역별 분포 (매출액 기준)

환경보호 산업 기업과 매출액은 고도로 집중 분포되어 있는 양상을 보인다. 남부 지역 16개 성의 기업 수와 총 매출액은 북부 지역 15개 성을 크게 상회한다. 성·시 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 9,285개 환경보호 기업은 중국 대륙 31개 성, 자치구, 직할시 및 홍콩에 분포되어 있다. 그 중 광둥, 저장, 장수, 산둥, 충칭, 안후이 등 성(시, 구) 기업의 수가 비교적 많은 편이다. 베이징, 후베이, 저장, 광둥, 장수, 산시(陝西) 6개 성(시) 기업의 매출액은 모두 700억 위안을 초과하며, 6개 성(시) 기업의 매출액 총합은 전국의 68.4%를 넘어선다. 하위 15개 성(시, 구) 기업의 매출액 총합은 전체의 6.5%에 불과하다. 남북 분포를 살펴보면, 30.4%의 기업이 북부 지역 15개 성에 분포되어 있으며 이들 기업의 매출액 총합은 전체 기업 총 매출액의 37.7%를 차지한다. 69.6%의 기업이 남부 지역 16개 성에 분포되어 있으며, 이들 기업의 매출액 총합은 전체 기업 총 매출액의 62.3%를 차지한다.

산업 경쟁력이 두드러지는 동부 지역의 총 매출액은 중부, 서부, 동북 3개 지역의 매출액 총합을 초과한다. 중국 국가통계국이 발간한 <중국 통계연감 2019>의 동부, 중부, 서부, 동북 지역의

구분 기준에 따르면 2018년 통계에 포함된 기업 중 절반 이상이 동부 지역에 집중되어 있으며, 특히 광둥성, 저장성, 장수성, 푸젠성 등 4개 지역에 집중되어 있다. 상기 4개 성의 기업 수는 동부 지역 기업 수의 71.4%에 달한다. 중부, 서부, 동북 3개 지역에 집중된 총 기업 수는 통계에 포함된 기업 전체의 51.1%에 해당하며, 동부 지역보다 201개 더 많은 수준이다. 매출액을 살펴보면, 동부 지역 기업의 비중이 가장 높다. 동부 지역의 환경보호 기업 4,542개의 매출액 비중은 63.2%으로 중부, 서부, 동북 3개 지역 기업의 매출액보다 높다.

표 2-2 2018년 통계에 포함된 기업의 지역별 분포

지역	행정 구획	기업 수	지역	행정 구획	기업 수
동부지역 (4,542개, 48.9%)	베이징시	215	서부지역 (2,291개, 24.7%)	네이멍구자치구	77
	톈진시	147		광시장족자치구	381
	허베이성	30		충칭시	611
	상하이시	167		스촨성	211
	장수성	857		구이저우성	298
	저장성	870		윈난성	297
	푸젠성	350		시장자치구	8
	산둥성	724		산시(陝西)성	19
	광둥성	1168		간수성	240
	하이난성	14		칭하이성	26
중부지역 (1,657개, 17.8%)	산시(山西)성	207	닝샤회족자치구	35	
	안후이성	518	신장위구르자치구	88	
	장시성	238	랴오닝성	272	
	허난성	222	지린성	323	
	후베이성	304	헤이룽장성	200	
	후난성	168			
			동부지역 (795개, 8.6%)		

## 소결론

기업 규모의 측면에서 보면 최근 중국 환경보호 기업은 여전히 소형 기업과 영세 기업이 주를 이룬다. 이번 통계에서 소형 기업과 영세 기업의 비중은 71.5%이며, 대형 기업과 중형 기업의 비중은 28.5%이다. 매출액이 1억 위안 이상인 기업의 비중은 10.4%이고 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업은 대형 기업과 중형 기업이 주를 이룬다.

분야별 분포를 살펴보면, 9,285개 기업은 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 이용, 환경 모니터링 분야에 집중적으로 분포되어 있다. 상기 4개 분야의 기업 수를 모두 합하면 전체의 93.0%에 달한다. 그 중 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야 기업의 매출액과 영업이익 비중은 각각 73.2%, 80.6%에 이른다.

지역별 분포를 살펴보면, 9,285개 기업 중 절반 가량은 동부 지역에 집중되어 있다. 중부, 서부, 동북 3개 지역의 총 기업 수는 동부 지역보다 201개 많으며 전체의 51.1%에 달한다. 동부 지역 환경보호 기업의 매출액 비중은 63.2%로 중부, 서부, 동북 3개 지역 기업의 매출액을 초과하였다.

### 03. 산업 구조

본 장에서는 전국 환경보호 산업 주요 기업의 기본 현황 조사와 전국 환경 서비스업 재무 통계 데이터를 기반으로 중국 환경보호 산업의 산업 구조 현황을 분석하였다. 조사 대상 기업에는 전국 환경보호 산업 주요 기업 기본 현황 조사에 참여한 2,780개 기업, 전국 환경 서비스업 재무 통계에 참여한 7,247개 기업을 포함하며 최종 조사 대상은 중복 기업을 제외한 총 9,000개 기업이다. 상기 기업의 2018년 총 매출액은 6,616.9억 위안이며, 총 영업이익은 514.8억 위안이다. 그 중 환경보호 사업 매출은 4,895.0억 위안이다.

#### 1. 환경보호 제품 생산

환경보호 제품 생산은 수질오염 관리 설비, 대기오염 관리 설비가 주를 이룬다. 연간 생산액, 연간 매출액, 연간 매출이익은 모두 동기대비 증가하였고 업계 평균 이익률은 12% 수준이다.

2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 기본 현황 조사의 환경보호 제품은 수질오염 관리 설비, 대기오염 관리 설비, 고체 폐기물 처리 설비, 토양 복원 설비, 소음 및 진동 제어 설비, 환경 모니터링 기기 및 설비, 환경오염 관리 관련 소재 및 약품, 자원 종합 이용 설비, 환경 긴급 설비 등을 포함한다. 조사에 참여한 기업 중 1,133개 기업이 환경보호 제품을 생산한다. 환경보호 제품을 생산하는 각 분야별 기업의 수, 연간 생산액, 연간 매출액, 연간 매출이익, 연간 수출 계약액은 [표 3-1], [그림 3-1]과 같다.

이처럼 환경보호 제품 생산은 수질오염 관리 설비, 대기오염 관리 설비 위주이며, 환경 모니터링 기기 및 설비, 고체 폐기물 처리 설비가 그 뒤를 잇는다.

환경보호 제품 생산 업계의 이익률을 살펴보면, 업계 평균 이익률은 11.8%이다. 그 중 환경 긴급 설비, 환경오염 관리 관련 소재 및 약품, 토양 복원 설비, 환경 모니터링 기기 및 설비, 고체 폐기물 처리 설비의 이익률이 약 20%로 가장 높은 수준이며, 수질오염 관리 설비, 대기오염 관리 설비, 소음 및 진동 제어 설비, 자원 종합 이용 기업의 이익률은 업계 평균 이익을 하회한다.

2017년, 2018년 2년 간 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경보호 제품 생산에 종사하는 593개 동일 기업 데이터에 따르면 2017년 상기 기업의 환경보호 제품의 연간 생산액, 연간 매출액, 연간 매출이익은 각각 동기대비 6.1%, 11.7%, 2.7% 증가하였으며, 연간 수출 계약액은 동기대비 20.9% 감소하였다.

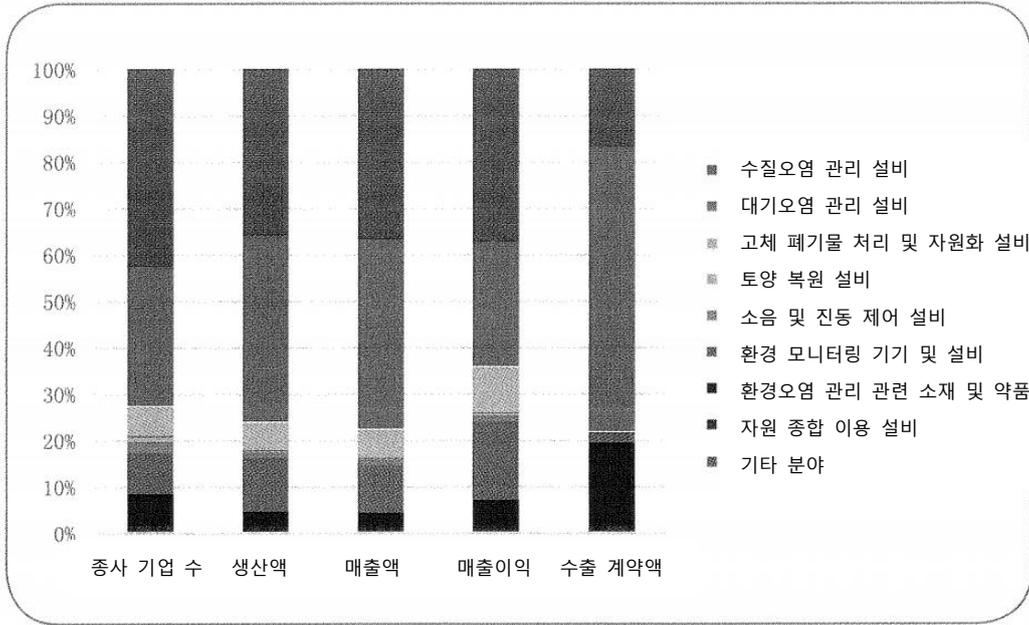


그림 3-1 2018년 통계에 포함된 환경보호제품 생산의 분야별 지표 분포

표 3-1 2018년 통계에 포함된 환경보호제품의 생산 현황

분류	금년도 통계 기업 수 (개)	연간 생산액 (억 위안)	연간 매출액 (억 위안)	연간 매출이익 (억 위안)	연간 수출 계약액 (만 달러)
환경보호 제품					
수질오염 관리 설비	594	272.1	261.1	32.5	4617.9
대기오염 관리 설비	421	305.2	291.5	23.4	16998.8
고체 폐기물 처리 및 자원화 설비	91	47.3	44.8	8.7	60.0
토양 복원 설비	15	2.0	1.9	0.4	0.0
소음 및 진동 제어 설비	38	10.4	10.2	1.4	106.4
환경 모니터링 기기 및 설비	121	86.6	72.6	14.5	497.3
환경오염 관리 관련 소재 및 약품	95	25.5	21.9	5.4	4972.7
자원 종합 이용 설비	18	9.6	8.0	0.8	393.8
환경 긴급 설비	4	0.0	0.0	0.0	0.0

## 2. 환경 서비스

환경 서비스는 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링이 주를 이룬다. 이들 서비스의 연간 총 매출, 연간 총 이익은 동기대비 증가하였고 업계 평균 이익률은 9.4%이다.

2018년 조사 통계의 환경 서비스 내용은 수질오염 관리 서비스, 대기오염 관리 서비스, 고체 폐기물 처리 및 자원화 서비스, 환경 복원 서비스, 소음 및 진동 제어 서비스, 환경 모니터링 서

비스 및 기타 서비스를 포함한다. 조사 통계에 포함된 환경 서비스업 관련 기업은 총 8,587개이며, 기업 연간 총 매출과 연간 총 이익은 [표 3-3]과 같다.

이를 통해 현재 중국의 환경 서비스업 관련 기업 가운데 수질오염 관리 서비스와 환경 모니터링 서비스 공급 기업이 많다는 사실을 알 수 있다. 매출과 이익은 주로 수질오염 관리 분야에 집중되어 있으며, 고체 폐기물 처리 및 자원화 이용 분야가 그 뒤를 잇는다.

2017년, 2018년 2년 간 조사 통계에 참여한 4,475개 환경 서비스 관련 기업의 데이터를 통해 2018년 상기 기업의 연간 총 매출액과 연간 총 이익은 각각 동기대비 24.0%, 5.9% 증가하였음을 알 수 있다. 연간 총 매출액을 살펴보면, 수질오염 관리, 대기오염 관리, 환경 복원, 환경 모니터링 분야가 모두 동기대비 20% 이상 증가하였으며, 토양 복원, 소음 및 진동 분야는 5%가량 증가하였다. 연간 총 이익을 살펴보면, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링, 소음 및 진동 분야의 증가세가 30%를 초과한 반면 기타 분야는 모두 감소세를 보였다.

표 3-2 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
동일 표본 기업의 환경보호제품 생산 현황

분류	기업 수 (개)		연간 생산액 (억 위안)		연간 매출액 (억 위안)		연간 매출이익 (억 위안)		연간 수출 계약액 (만 달러)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
환경보호 제품	593	593	518.2	549.6	438.4	489.7	54.7	56.2	25983.9	20555.9
수질오염 관리 설비	305	305	113.5	121.0	102.3	112.4	17.9	15.1	2393.4	1564.6
대기오염 관리 설비	229	229	234.9	256.1	224.1	243.7	27.5	19.3	17623.5	15540.9
고체 폐기물 처리 및 자원화 설비	36	36	12.0	13.4	11.6	12.5	2.0	3.2	96.7	0.0
토양 복원 설비	5	5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
소음 및 진동 제어 설비	13	13	1.8	3.0	1.8	3.0	0.2	0.2	3.6	16.0
환경 모니터링 기기 및 설비	44	44	40.3	55.0	35.4	43.8	7.4	8.4	280.4	389.1
환경오염 관리 관련 소재 및 약품	41	41	8.5	10.1	8.7	9.0	1.2	1.1	1360.2	488.6

표 3-3 2018년 통계에 포함된 환경 서비스업 경영 현황

분류	금년도 통계 기업 수 (개)	연간 총 매출액 (억 위안)	연간 총 이익 (억 위안)
환경 서비스	8587	4528.2	426.5
수질오염 관리	2829	1783.1	145.5
대기오염 관리	851	583.3	49.9
고체 폐기물 처리 및 자원화	1134	1291.2	145.8
토양 복원	142	70.9	4.7
소음 및 진동 제어	47	12.9	0.9
환경 모니터링	3157	515.5	56.5
기타 분야	427	271.4	23.2

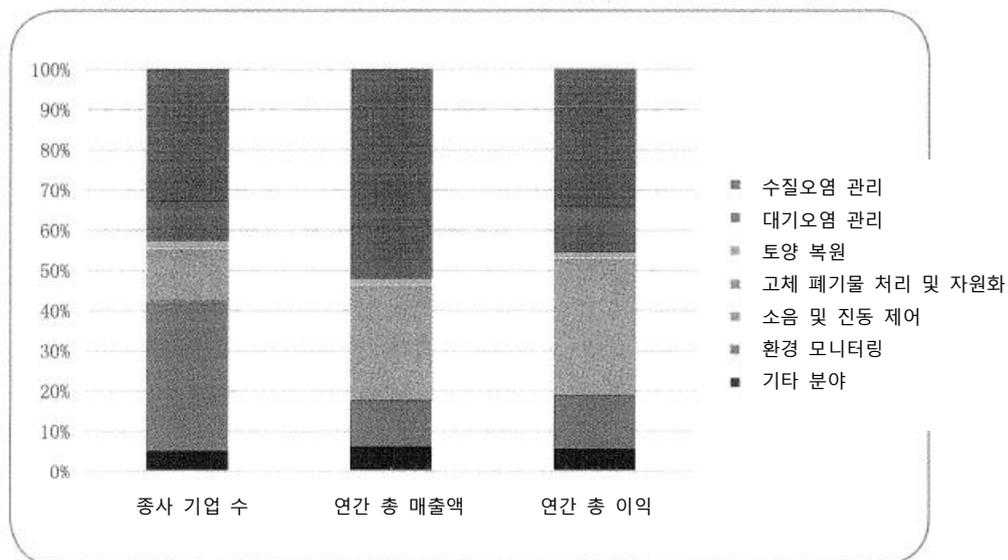


그림 3-2 2018년 통계에 포함된 환경 서비스 세부 분야별 지표 비중

### 소결론

세부 분야를 살펴보면 환경보호 제품 생산 분야의 관련 기업은 대기오염 관리와 수질오염 관리 2대 분야에 집중되어 있다. 이 가운데 설비 생산 판매량은 전체 업계 시장의 70% 이상을 차지한다. 환경 서비스 분야의 관련 기업은 주로 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링의 4대 서비스 분야에 분포되어 있으며, 수질오염 관리 서비스는 전체 시장의 약 39.4%를 차지한다.

2017년, 2018년 2년 간 조사 통계에 참여한 기업 데이터에 따르면, 2018년 환경보호 제품의 연간 생산량, 연간 매출액, 연간 매출이익은 동기대비 각각 6.1%, 11.7%, 2.7%로 소폭 증가하였으며 연간 수출 계약액은 각각 20.9% 감소하였다. 환경 서비스의 연간 총 매출, 연간 총 이익은 동기

대비 각각 24.0%, 5.9% 증가하였다.

#### 04. 산업 발전 능력 지표 분석

본 장에서는 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사 데이터를 활용하여 기업의 노동생산성, 생산요소, 이익 창출 역량, 자산 운용 역량, 상환 능력, 투·융자 능력 등 주요 지표에 대한 예비 분석을 실시한다.

##### 1. 노동생산성

###### (1) 1인 평균 매출액

일정 규모 이상 환경보호 기업의 1인 평균 매출액은 전국의 일정 규모 이상 공업 기업보다 다소 낮은 편이다. 수질오염 관리, 소음 및 진동 제어 분야의 1인 평균 매출액은 상대적으로 높은 편이다. [그림 4-1]에 따르면 2018년 조사 기업의 1인 평균 매출액은 117.1만 위안이며, 그 중 일정 규모 이상의 기업의 1인 평균 매출액은 131.7만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 1인 평균 매출액(132.1만 위안)보다 다소 낮다. 세부 분야를 살펴보면, 수질오염 관리, 소음 및 진동 제어 분야의 1인 평균 매출액은 업계 평균보다 높는데 이는 상기 분야 종사자의 노동생산성이 비교적 높다는 것을 의미한다. 현재 환경 모니터링 분야의 1인 평균 매출액은 업계 평균 수준을 한참 밑돈다. 이는 환경 모니터링이 노동 집약형 산업임을 보여준다.

기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 증가하였으며, 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 증가폭이 가장 크다. 2017년, 2018년 2년 간 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 1,702개 동일 표본 기업(이하 "동일 표본 기업")의 데이터 분석에 따르면, 2017년 대비 2018년 상기 기업의 1인 평균 매출액이 91.6만 위안/인에서 106.3만 위안/인으로 16.1% 증가하였다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 각 분야 기업의 1인 평균 매출액은 모두 증가하였으며, 고체 폐기물 처리 및 자원화와 수질오염 관리 분야의 증가폭은 21.0%를 초과했다.

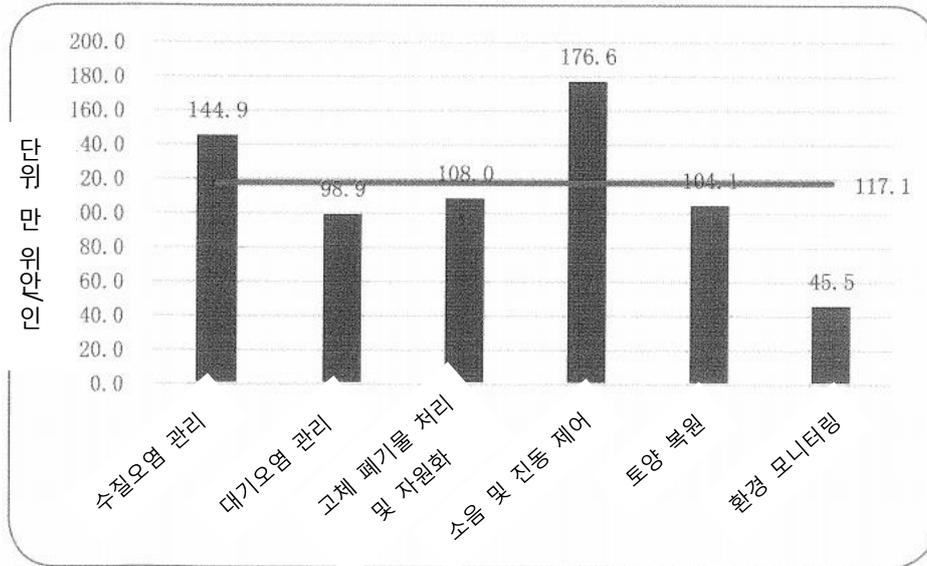


그림 4-1 2018년 환경보호 산업 주요 기업의 분야별 1인 평균 매출액

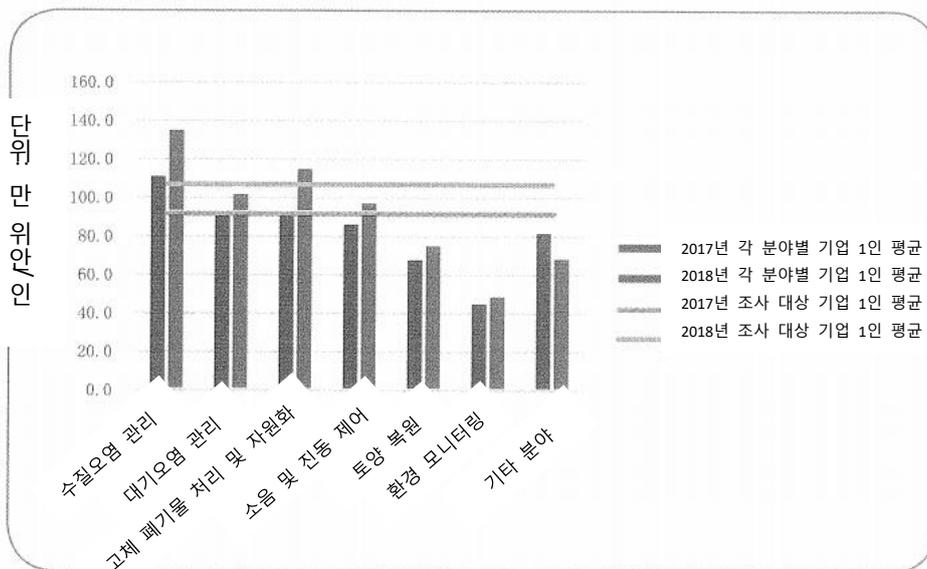


그림 4-2 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액

## (2) 관련 기업의 평균 매출액

일정 규모 이상 환경 기업의 평균 매출액 수준은 전국의 일정 규모 이상 공업 기업보다 높다. 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 소음 및 진동 제어, 토양 복원 분야 기업의 평균 매출액은 높은 편이다. 2018년 조사 대상 기업의 평균 매출액은 14,989.2만 위안이며, 그 중 일정 규모 이상의 기업의 평균 매출액은 35,422.5만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 매출액(27,732.0만 위안)보다 높다. 세부 분야를 살펴보면 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및

자원화, 소음 및 진동 제어, 토양 복원 분야의 기업 평균 매출액은 업계 평균 수준을 상회한다.

관련 기업의 평균 매출액은 동기대비 증가하였으며, 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 증가폭이 가장 크다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 매출액은 2017년 대비 11,543.3만 위안/기업에서 13,153.5만 위안/기업으로 13.9% 증가하였다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 소음 및 진동 제어, 토양 복원, 환경 모니터링 분야 기업의 평균 매출액은 모두 증가하였으며, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 증가폭은 38.7%, 환경 모니터링 분야의 증가폭은 19.1%에 달했다.

## 2. 혁신 역량

### (1) 연구개발비 지출 현황

일정 규모 이상의 공업 기업에 비해 환경보호 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중이 더 높으며, 환경 모니터링, 대기오염 관리, 소음 및 진동 제어 분야가 특히 높은 편이다. 2018년 조사 대상 기업의 연구개발비 지출액은 총 125.8억 위안으로 매출액의 3.0% 수준이다. 이는 2018년 전국의 일정 규모 이상 공업 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중(1.2%)보다 높다. 그 중 정부에서 획득한 연구개발비는 5.7억 위안으로 4.5%에 불과하다. 세부 분야를 살펴보면 환경 모니터링, 대기오염 관리, 소음 및 진동 분야의 매출액 대비 기업 연구개발비는 조사 대상 기업의 평균 수준보다 높다.

기업 연구개발비 지출 비중은 동기대비 소폭 하락하였다. 2018년 동일 표본 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 2017년 대비 3.6%에서 3.5%로 다소 감소하였다. 각 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 토양 복원 기업의 연구개발비 비중이 소폭 증가하고 수질오염 관리 기업의 연구개발비 비중이 안정선을 유지한 반면, 기타 분야는 모두 0.2~0.4%p 정도 감소하였다.

일정 규모 이상의 공업 기업 대비 환경보호 기업의 평균 연구개발비 지출 수준은 높은 편이다. 2018년 조사 대상 기업의 평균 연구개발비 지출액은 457.5만 위안으로 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 연구개발비 지출액(342.3만 위안)보다 많다. 그 중 소음 및 진동 제어, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 수질오염 관리 분야는 업계 평균 수준을 상회하였으며, 토양 복원 분야는 비교적 낮은 수준에 그쳤다. 2018년 조사 대상 기업의 평균 연구개발비 지출 현황은 [그림 4-6]과 같다.

기업의 평균 연구개발비는 동기대비 증가하였으며, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 환경 모니터링 분야의 증가폭이 큰 편이다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 연구개발비 지출은 419.3만 위안/기업에서 457.4만 위안/기업으로 9.1% 증가하였다. 각 세부 분야별로도 모두 증가하였으며, 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 환경 모니터링 분야의 증가폭은 모두 12.0%를 넘어선다.

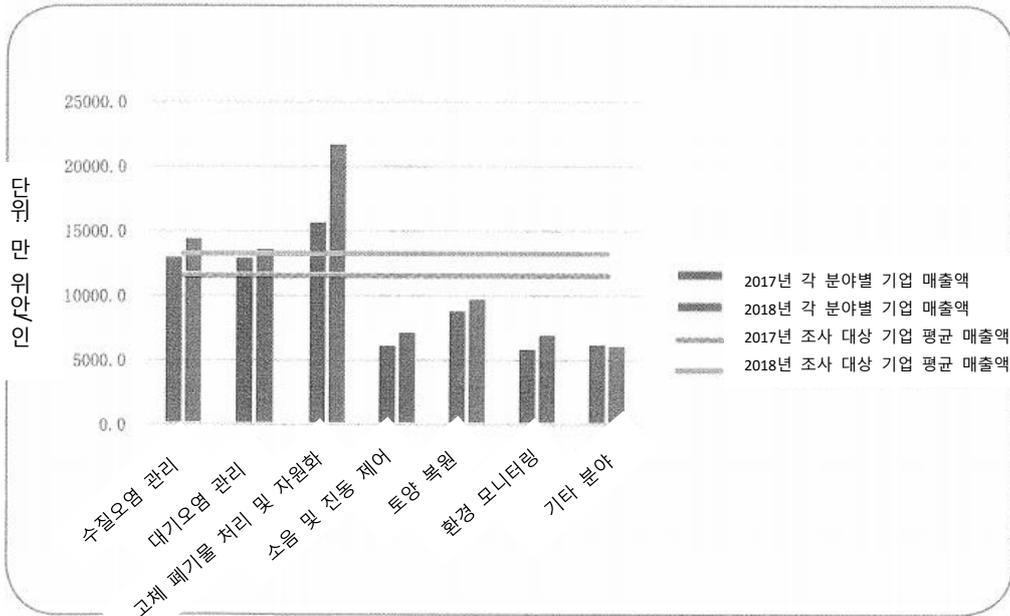


그림 4-3 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 동일 표본 기업의 매출액

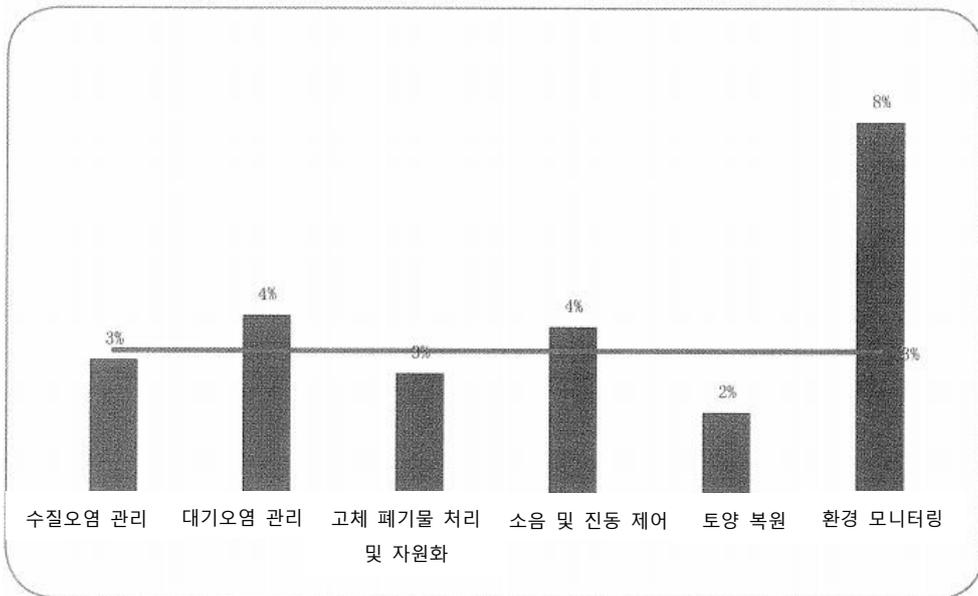


그림 4-4 2018년 환경보호 산업 주요 기업의 분야별 매출 대비 기업 연구개발비 비중

## (2) 기술 혁신 현황

### 1. 특허 취득 현황

동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 소폭 감소하였다. 2018년 조사 대상 기업의 특허 취

특 총 건수는 11,196건이다. 그 중 발명특허는 2,516건으로 22.5%를 차지한다. 기업 평균 특허 취득 건수는 4.1건으로 그 중 발명특허는 0.9건이다. 조사 대상 기업 중 1,239개 기업이 특허를 보유하고 있으며, 그 중 738개 기업은 1개 이상의 발명특허를 보유하고 있다. 조사 연도 기준으로 특허를 보유하고 있지 않은 기업은 절반을 차지한다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 2017년의 4.3건 대비 4.2건으로 감소하였으며, 평균 발명특허 취득 건수도 1.2건에서 0.9건으로 감소하였다.

## 2. 표준 제·개정 참여 현황

기업의 표준 제·개정 참여 표준 건수는 동기대비 감소하였다. 2018년 조사 대상 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 701건이다. 그 중 국제, 중국 국내, 업계 표준의 제·개정 진행 건수는 283건으로 40.4%를 차지한다. 기업 1개 당 제·개정 참여 평균 건수는 0.3건이며, 그 중 국제, 중국 국내, 업계 표준의 제·개정 진행 건수는 0.1건이다. 7.7%의 기업이 표준의 제·개정 작업에 참여하였고, 3.7%의 기업은 표준의 제·개정 작업을 진행한 적이 있다. 2018년 기업 1개 당 평균 표준 제·개정 참여 건수는 2017년 0.3건에서 0.2건으로 감소하였으며, 기업 1개 당 평균 표준 제·개정 진행 건수는 2017년과 동일하다.

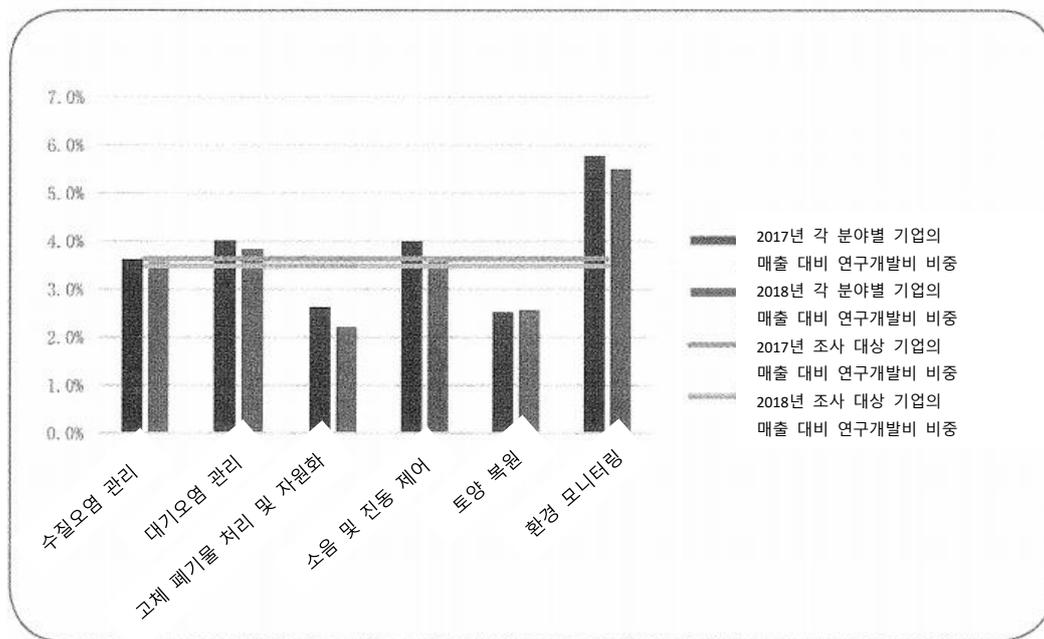


그림 4-5 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 동일 표본 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중

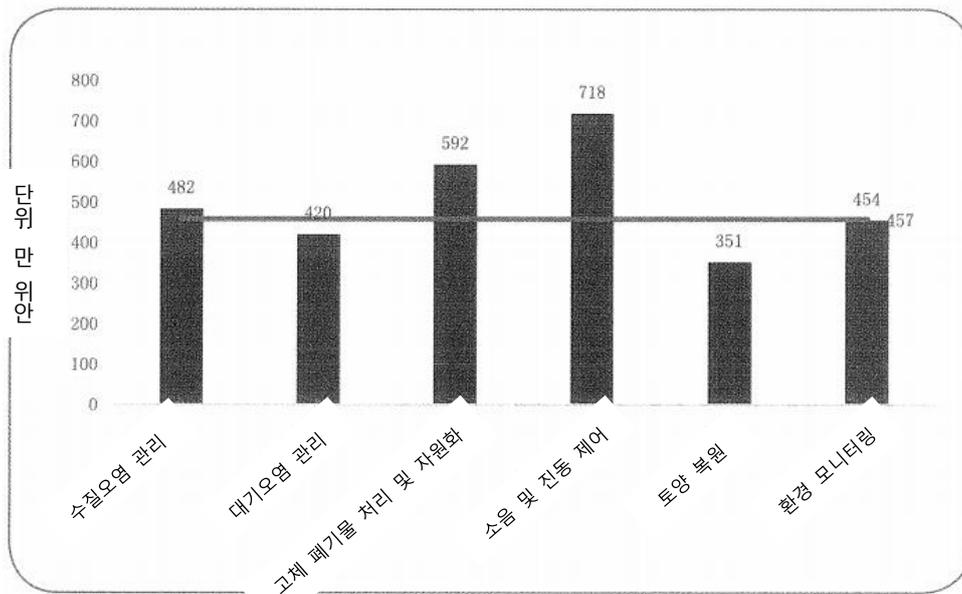


그림 4-6 2018년 환경보호 산업 주요 기업의 분야별 평균 연구개발비 지출

### 3. 종사자 현황

2018년 종사자 수는 동기대비 감소하였다. 2018년 조사 대상 기업의 종사자 수는 총 352,071명으로 평균 128명/기업이다. 홍콩, 마카오, 타이완 투자 기업의 종사자 수는 5,750명으로 평균 164명/기업이다. 외국인 투자 기업의 종사자 수는 4,194명으로 평균 131명/기업이다. 2018년 동일 표본 기업의 종사자 수는 2017년 214,596명에서 210,623명으로 1.9% 감소하였다. 기업 평균 종사자 수는 126명에서 124명으로 감소하였다.

[그림 4-8]에서 알 수 있듯이 69.4%의 종사자는 연간 매출액 1억 위안 이상인 기업에서 근무하고 있다. 이들 기업은 환경보호 산업 주요 기업 조사 대상의 16.6%를 차지한다. 매출액 2000만 위안 이하의 기업 종사자 수는 전체의 13.2%에 불과하다.

성비: 2018년 조사 대상 기업의 종사자는 남성이 대부분을 차지한다. 남성 종사자 수는 255,607명으로 72.6%를, 여성 종사자 수는 96,410명으로 27.4%를 차지한다.

직종 분포: 2018년 조사 대상 기업의 종사자 가운데 연구개발 인력 69,157명, 관리 인력 52,305명, 기술 인력 127,585명, 노동 인력 127,485명으로 각각 19.6%, 14.9%, 36.2%, 36.2%를 차지한다. 연구개발, 관리, 공정 기술인력의 비율은 70.7%에 달한다. 2018년 기업의 연구개발, 관리, 기술 인력은 동기대비 각각 4.6%, 4.6%, 8.5% 증가하였으며, 노동 인력 수는 동기대비 12.0% 감소하였다.

업종 분포: 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 환경 모니터링, 환경 보호, 기타 분야에 종사하는 종사자 수는 각각 55,947명, 32,866명, 21,764명, 6,618명, 22,786명, 10,798명, 51,263명이며, 각각 전체 종사자 수의 15.9%, 9.3%, 6.2%, 1.9%, 6.5%, 3.1%, 14.6%를 차지한다. 2018년 기업 가운데 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 환경

보호, 기타 분야의 종사자 수는 각각 동기대비 6.8%, 12.9%, 10.1%, 19.3%, 7.0% 증가한 반면, 대기 오염 관리, 환경 모니터링 분야의 종사자 수는 각각 동기대비 5.6%, 10.1% 감소하였다.

학력 및 직책 구조: 조사 대상 기업의 연구개발 인력 중 석사 이상 학력을 보유한 인력은 15,112명이며, 이는 기업 전체 연구개발 인력의 21.9%에 해당한다. 그 중 박사 학력을 보유한 인력은 2.1%이며, 학사 이하의 학력을 보유한 인력은 78.1%이다. 2018년 석사 학위와 학사 학위를 보유한 연구개발 인력은 2017년 동기대비 각각 8.4%, 3.9% 증가하였으며, 박사 학위를 보유한 연구개발 인력은 동기대비 6.7% 감소하였다.

고급 기술 직책을 보유한 인력은 21,002명, 중급 기술 직책을 보유한 인력은 44,529명, 초급 기술 직책을 보유한 인력은 50,484명으로 각각 전체 인력의 6.0%, 12.6%, 14.3%를 차지한다. 2018년 고급, 중급, 초급 전문 기술 직책을 보유한 인력은 2017년 동기대비 각각 4%, 3%, 5% 증가하였다.

전체적으로 볼 때, 중국의 환경보호 산업 종사자는 고학력, 고급 기술 직책 인력의 비중이 높으며, 연구개발, 관리, 공정 기술 분야에서 인재 수요가 많다는 특징이 있다. 이는 환경보호 산업이 전통적인 공업과 달리 기술성과 전문성이 높기 때문에 고급 인재에 대한 의존도가 높다는 것을 보여준다. 2018년 경제 정세와 산업 발전의 하방 압력이 증대되면서 환경보호 기업의 종사자는 일부 유실되었고, 노동 인력이 줄어드는 현상이 두드러졌다.

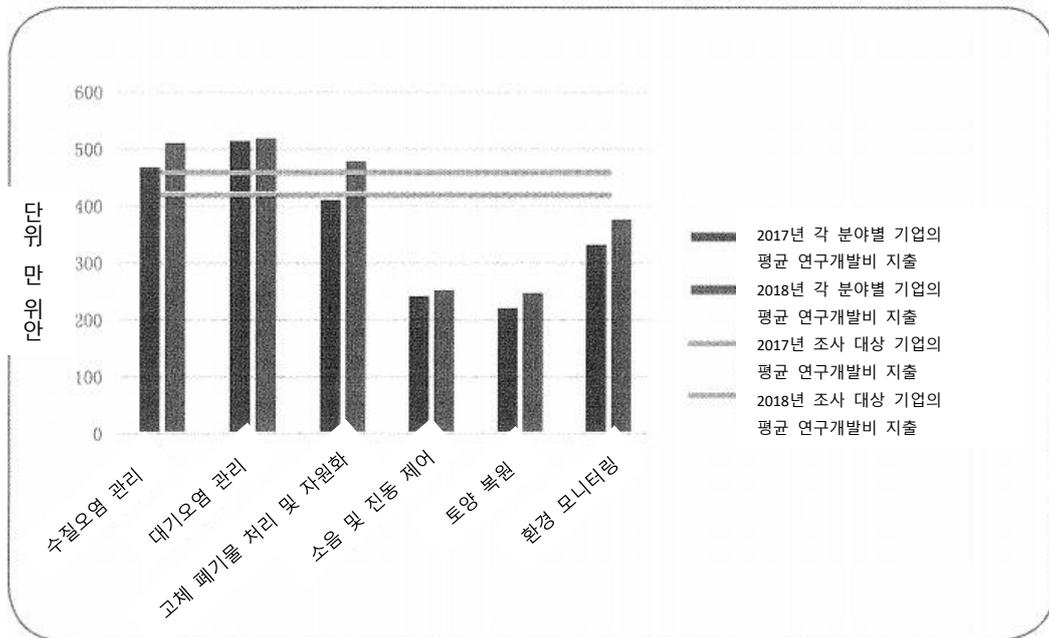


그림 4-7 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 동일 표본 기업의 평균 연구개발비 지출

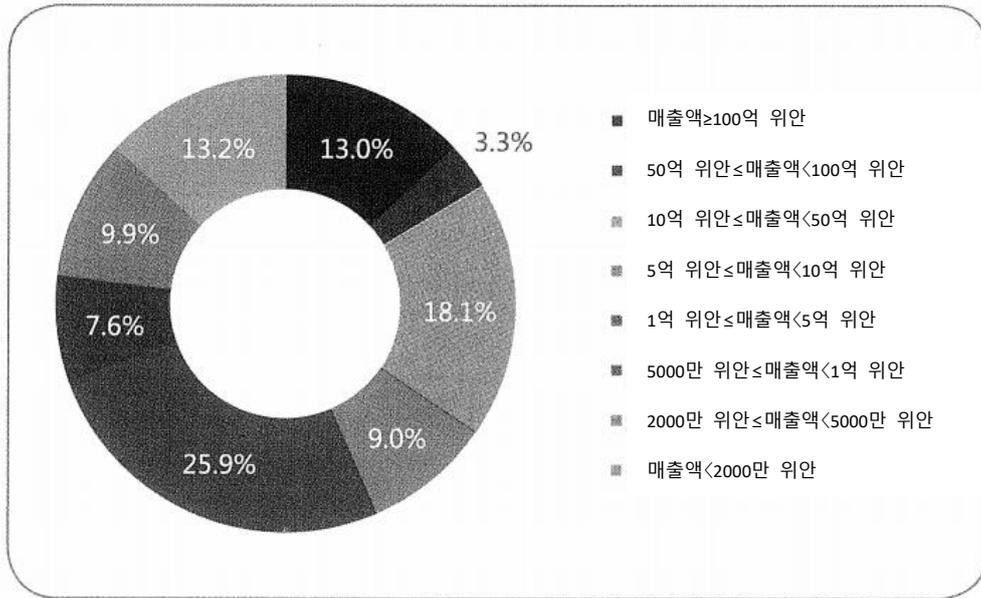


그림 4-8 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
각 기업의 종사자 수 비중

#### 4. 이익 창출 역량

##### (1) 순자산 이익률

환경보호 기업의 순자산 이익률은 상대적으로 높은 편이며, 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 동기대비 감소하였다. 2018년 조사 대상 기업의 순자산 이익률 현황은 [표 4-1]과 같다.

[표 4-1]을 통해 2018년 조사 대상 기업의 평균 순자산 이익률은 8.8%임을 알 수 있다. 이는 2018년 기업 성과 평가 표준값에서의 공업 기업 순자산 이익률 우수값(11.0%)보다 낮고 양호값(7.6%)보다 높다. 수질오염 관리, 토양 복원, 소음 및 진동 기업 이외에 나머지 각 세부 분야 기업의 순자산 이익률은 모두 평균값을 초과하였다.

2018년 기업의 순자산 이익률은 2017년 동기대비 9.8%에서 9.2%로 감소하였다. 각 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 모니터링 분야 기업의 순자산 이익률은 6%p 증가한 15.8%로 증가세가 가장 두드러진다. 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야 기업의 순자산 이익률은 소폭 증가하였으며, 하락폭은 2%p에 육박하거나 초과한다.

표 4-1 분야별 순자산 이익률

조사 대상 기업	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기
8.8%	7.2%	9.4%	11.7%	4.5%	4.6%	15.3%

표 4-2 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
동일 표본 기업의 순자산 이익률

년도 | 수질오염 관리 기업 | 대기오염 관리 기업 | 고체 폐기물 처리 및 자원화 기업 | 토양 복원 기업 | 소음 및 진동 제어 기업 | 환경 모니터링 기업 | 평균

2017	9.7%	9.4%	11.6%	12.9%	9.6%	9.8%	9.8%
2018	7.6%	9.7%	11.7%	10.1%	7.7%	15.8%	9.2%

## (2) 이익률

환경보호 기업의 이익률은 전반적으로 낮은 편이며, 2017년 동기 대비 1.2%p 감소하였다.

2018년 조사 대상 기업의 이익률 현황은 [표 4-3]과 같다.

[표 4-3]에 따르면 2018년 조사 대상 기업의 이익률 평균값은 7.0%로 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 이익률 양호값(10.8%)보다 낮고 평균값(5.8%)보다 높다. 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화와 환경 모니터링 분야 기업의 이익률이 높고 이익 창출 역량이 두드러진다. 수질오염 관리, 토양 복원, 소음 및 진동 제어 기업의 이익률은 낮은 편이다. 대기오염 관리 분야 기업의 이익률은 조사 대상 기업 이익률의 평균값에 육박한다.

2018년 기업의 이익률은 10.3%에서 9.1%로 2017년 동기대비 감소하였다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 환경 모니터링 기업의 이익률이 소폭 상승하였으며, 기타 분야 기업의 이익률은 모두 감소하였다. 그 중 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 소음 및 진동 제어 분야 기업의 이익률은 눈에 띄게 감소하였으며, 하락폭은 2%p 수준이다.

표 4-3 분야별 이익률

조사 대상 기업 | 수질오염 관리 기업 | 대기오염 관리 기업 | 고체 폐기물 처리 및 자원화 기업 | 토양 복원 기업 | 소음 및 진동 제어 기업 | 환경 모니터링

7.0%	5.7%	7.2%	12.2%	2.1%	4.2%	12.1%
------	------	------	-------	------	------	-------

## 5. 자산 운용 역량

### (1) 총자산 회전율

환경보호 기업의 총자산 회전율은 높지 않으며 기업의 총자산 회전율은 전년 동기 대비 비슷한 수준을 유지한다. 2018년 조사 대상 기업의 총자산 회전율은 [표 4-5]와 같다.

2018년 조사 대상 기업의 총자산 회전율 평균값은 0.6이다. 이는 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 총자산 회전율의 양호값(1.0)보다 낮고 평균값(0.5)보다 높다. 이는 상기 기업의 자산 운용 역량 향상이 시급함을 의미한다. 그 중 토양 복원, 환경 모니터링 분야 기업의 총자산 회전율은 0.6보다 높으며, 수질오염 관리, 대기오염 관리, 소음 및 진동 제어 분야 기업의 총자산 회전율은 0.6이고, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야 기업의 총자산 회전율은 0.6보다 낮다.

2018년 기업의 총자산 회전율은 2017년과 같은 0.5이다. 각 분야를 구체적으로 살펴보면 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야 기업의 총자산 회전율이 0.1로 소폭 상승하였으며, 토양 복원 분야

기업의 총자산 회전율은 0.1로 소폭 하락하였고, 기타 분야 기업의 총자산 회전율은 모두 안정적인 추세를 유지했다.

표 4-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
동일 표본 기업의 이익률

년도	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기업	평균
2017	9.5%	8.5%	16.2%	9.8%	6.4%	11.0%	10.3%
2018	7.8%	8.0%	13.6%	7.8%	4.3%	12.1%	9.1%

표 4-5 분야별 총자산 회전율

조사 대상 기업	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링
0.6	0.6	0.6	0.5	0.9	0.6	0.7

표 4-6 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
동일 표본 기업의 총자산 회전율

년도	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기업	평균
2017	0.5	0.6	0.4	0.9	0.8	0.7	0.5
2018	0.5	0.6	0.5	0.8	0.8	0.7	0.5

## (2) 매출채권 회전율

환경보호 기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮은 편이며, 기업의 매출채권 회전율은 동기 대비 0.2 감소하였다. 2018년 조사 대상 기업의 매출채권 회전율 현황은 [표 4-7]과 같다.

[표 4-7]에 따르면 2018년 조사 대상 기업의 매출채권 회전율 평균값은 3.3이다. 이는 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 매출채권 회전율 부족값(3.6)보다 낮고, 우수값(18.6)보다는 매우 낮은 수치로 기업의 매출채권 회전 상황이 좋지 못함을 의미한다. 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 소음 및 진동 제어 분야 기업의 매출채권 회전율은 조사 대상 기업의 매출채권 회전율보다 높은 반면, 대기오염 관리 분야 기업의 매출채권 회전율은 평균값을 크게 밑돈다. 이를 통해 중국 환경보호 기업의 자산 운용 역량이 취약하고 매출채권 회수 문제가 심각하며 사업 체납금 문제도 보편적으로 나타나고 있음을 알 수 있다.

2018년 기업의 매출채권 회전율은 2017년 동기대비 0.2 감소하여 3.0에 달한다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 고체 폐기물 처리 및 자원화, 소음 및 진동 제어 분야 기업의 매출채권 회전율이 다소 상승하였고, 수질오염 관리, 대기오염 관리, 토양 복원, 환경 모니터링 분야 기업의 매출채권 회전율은 모두 하락세를 보였다. 토양 복원 분야 기업의 매출채권 회전율은 최대 0.7 하락하였으며, 이는 상기 분야 기업의 매출채권 회전 속도가 감소하고 단기 상환 능력이 약화되었음을 의미한다.

표 4-7 분야별 매출채권 회전율

조사 대상 기업	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링
3.3	3.2	2.4	4.8	3.8	3.8	3.2

표 4-8 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

년도	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기업	평균
2017	3.2	2.5	5.4	3.3	1.6	3.4	3.2
2018	2.8	2.3	6.1	2.6	1.8	3.2	3.0

## 6. 상환 능력

환경보호 기업의 자산부채 상황은 전반적으로 합리적인 수준이며 기업의 자산부채비율은 동기 대비 1.3%p 상승하였다. 2018년 조사 대상 기업의 자산부채비율 현황은 [표 4-9]와 같다.

[표 4-9]에 따르면 2018년 조사 대상 기업의 자산부채비율 평균값은 57.8%이다. 이는 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 자산부채비율 양호값(54.0%)보다 높고 평균값(59.0%)보다 낮은 수치이다. 그 중 환경 모니터링, 소음 및 진동 제어 분야의 수치가 낮은 편이며, 기타 각 분야는 모두 조사 대상 기업의 평균값에 근접하고, 토양 복원 분야 기업의 자산부채비율은 66.3%에 달한다. [표 1-20]을 통해 매출액 50억 위안 이상 기업의 자산부채비율은 70% 이상이며, 매출액 50억 위안 이하 기업의 자산부채비율은 상대적으로 낮은 편이다.

2018년 기업의 자산부채비율은 55.4%로 2017년 동기대비 1.3%p 증가하였다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 수질오염 관리 분야 기업의 자산부채비율이 소폭 감소하였고, 기타 분야 기업의 자산부채비율은 모두 증가하였으나 모두 합리적인 수준을 유지하였다.

표 4-9 분야별 자산부채비율

조사 대상 기업	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기업	전국 일정 규모 이상 공업 기업
57.8%	57.7%	59.4%	57.7%	66.3%	52.1%	50.7%	56.5%

## 7. 투·융자 능력

### (1) 투자 현황

기업 환경 관리 투자액은 동기대비 현저히 증가했다. 수질오염 관리와 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야는 2018년 환경보호 산업의 인기 투자 분야였다. 2018년 조사 대상 기업의 연간 총 투자액은 636.5억 위안이며 그 중 환경 관리 사업의 투자액은 480.8억 위안이다. 수질오염 관리, 대

기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 토양 복원, 소음 및 진동 제어, 환경 모니터링 분야의 투자액이 총 투자액에서 차지하는 비중은 각각 40.4%, 5.0%, 23.4%, 1.1%, 0.03%, 2.3%이다. 이는 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야가 2018년 기업의 인기 투자 분야였음을 반영하는 지표이다.

동일 표본 기업의 환경 관리 투자액도 동기대비 확연한 증가세를 보인 반면, 대기오염 관리, 토양 복원 사업의 투자액은 동기대비 하락폭이 큰 편이었다. 2018년 동일 표본 기업의 연간 투자액은 2017년 동기대비 43.0% 감소하였으나 환경 관리 사업 투자액은 30.0% 증가하였다. 세부 분야를 구체적으로 살펴보면 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링 사업의 투자액이 각각 131.6%, 35.8%, 71.5% 대폭 증가하였다. 대기오염 관리, 토양 복원 사업의 투자액은 각각 62.9%, 42.9%의 하락폭을 보였다. 소음 및 진동 제어 사업의 투자는 안정적인 추세를 유지하고 있다.

표 4-10 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 매출별 기업의 자산부채비율

매출액	자산부채비율
100억 위안 이상	70.8%
50억~100억 위안	73.6%
10억~50억 위안	57.1%
5억~10억 위안	56.3%
1억~5억 위안	49.9%
5000만~1억 위안	50.2%
2000만~5000만 위안	43.9%
2000만 위안 이하	48.1%

## (2) 용자 현황

환경보호 산업의 용자는 은행 및 신용 협동조합 대출로 대표되는 간접 용자방식이 주를 이룬다. 2018년 조사 대상 기업의 총 용자금액은 1,060.3억 위안이다. 구체적으로는 은행 및 신용 협동조합 대출금액 936.7억 위안, 사모펀드 용자금액 8.5억 위안, 기업 채권 용자금액 61.5억 위안, 재정 지원금 및 정책성 대출금액 5.0억 위안이다. 이를 통해 현재 환경보호 산업의 용자는 여전히 은행 및 신용 협동조합 대출로 대표되는 간접 용자방식임을 알 수 있다.

기업 용자금액은 동기대비 증가하였다. 2018년 동일 표본 기업의 연간 용자금액은 2017년 동기 대비 13.2% 증가하였다. 용자 출처를 살펴보면 은행 및 신용 협동조합 대출금액이 20.4% 증가하고 기업 채권 용자금액이 72.5%로 눈에 띄게 증가한 반면, 사모펀드, 재정 지원금 및 정책성 대출금액은 각각 41.2%, 32.2%씩 대폭 감소하였다.

표 4-11 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
동일 표본 기업의 자산부채비율

년도	수질오염 관리 기업	대기오염 관리 기업	고체 폐기물 처리 및 자원화 기업	토양 복원 기업	소음 및 진동 제어 기업	환경 모니터링 기업	평균
2017	58.4%	55.3%	53.7%	52.3%	56.2%	21.3%	54.1%
2018	54.5%	61.0%	54.0%	52.9%	60.1%	53.9%	55.4%

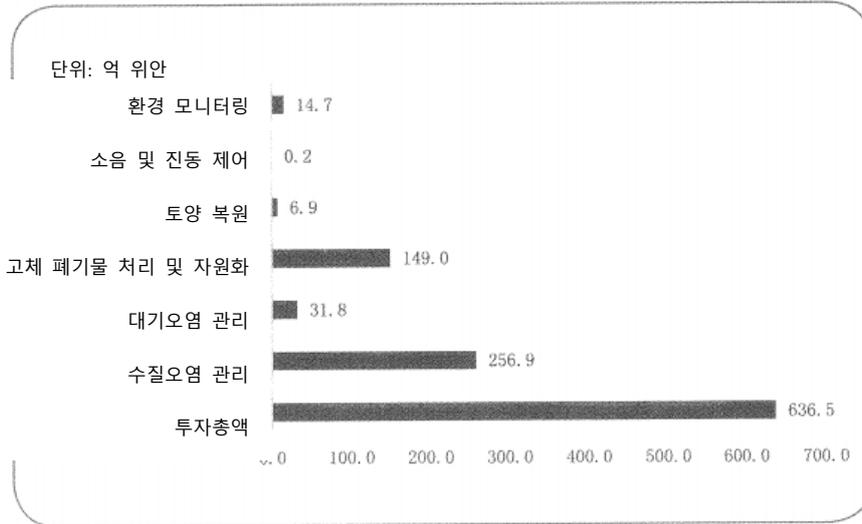


그림 4-9 2018년 환경보호 산업 주요 기업의 분야별 투자 현황

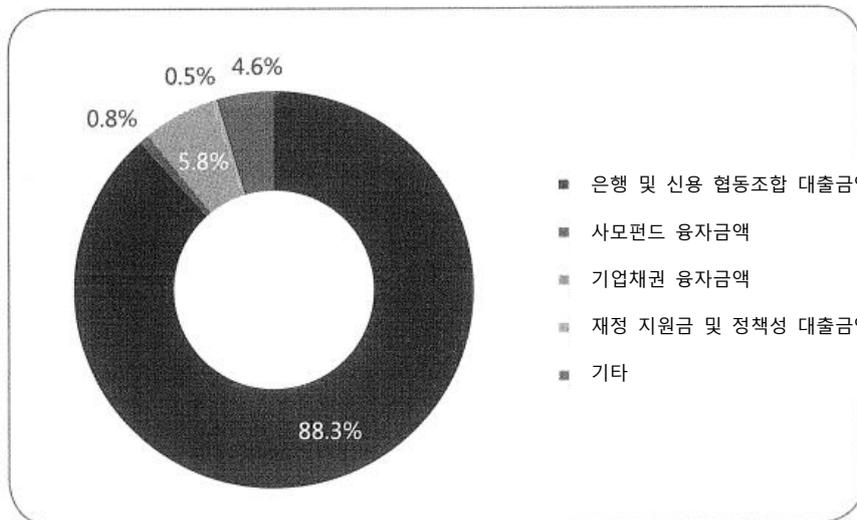


그림 4-10 2018년 환경보호 산업 주요 기업의 용자 유형 분포

## 소결론

2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사 데이터 분석에 따라 도출한 결론은 다음과 같다.

노동생산성 측면에서 보면, 일정 규모 이상 조사 대상 기업의 1인 평균 매출액은 2018년 일정

규모 이상 공업 기업의 평균치보다 다소 낮으며 일정 규모 이상 조사 대상 기업의 평균 매출액은 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균치보다 높다. 이는 기존 공업 산업의 평균 수준에 비해 환경보호 산업의 생산성이 더욱 높다는 것을 의미한다. 2018년 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액과 기업 평균 매출액은 2017년 동기대비 각각 16.1%, 13.9% 증가하였다.

혁신 역량 측면에서 보면, 조사 대상 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중보다 높다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 연구개발비 지출금액은 2017년 동기대비 9.1% 증가하였으며, 매출액 대비 연구개발비 지출 비중은 다소 감소하였다. 환경보호 기업의 독자적인 지식재산권 개발과 기술 혁신이 활발하게 이루어지고 있으며, 고학력과 고급 기술 직책의 연구개발, 관리, 공정 기술자 비중이 높아 인력 기반이 탄탄하다.

이익 창출 역량 측면에서 보면, 조사 대상 기업의 순자산 이익률 평균값은 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 순자산 이익률 우수값보다 낮다. 일정 규모 이상의 조사 대상 기업의 이익률은 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 이익률 우수값과 양호값보다 낮고, 평균값보다는 높다. 2018년 동일 표본 기업 순자산 이익률과 이익률은 2017년 동기대비 다소 감소하였다. 이는 중국 환경보호 기업의 자산 이익 창출 역량과 수익 수준이 약화되고 있으며 이익 창출 역량을 제고할 필요성이 있음을 의미한다.

자산 운용 역량 측면에서 보면, 조사 대상 기업의 총자산 회전율과 매출채권 회전율은 모두 낮은 편이다. 2018년 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 2017년과 같은 수준이며 매출채권 회전율은 다소 감소하였다. 이는 환경보호 기업의 자산 운용 역량이 안정적인 수준을 유지하고 있으나 자금회수 문제가 여전히 심각하다는 것을 의미한다.

상환 능력 측면에서 보면, 조사 대상 기업의 자산부채비율은 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 자산부채비율 양호값보다 높다. 또한, 2018년 동일 표본 기업 자산부채비율은 2017년 동기대비 1.3%p 증가한 55.4%이다. 하지만 환경보호 기업의 재무 리스크는 여전히 적절한 수준이며 상환 능력은 우수한 편이다.

투·융자 능력 측면에서 보면, 환경보호 산업의 용자는 은행 및 신용 협동조합 대출로 대표되는 간접 용자 방식이 주를 이룬다. 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야는 시장에서 주목하는 중점 투자 분야이다. 2018년 상기 기업의 환경 관리 사업 투자금액은 2017년 대비 30.0% 증가하였다.

## **05. 산업 발전 환경**

### **1. 거시 동향이 산업에 미치는 영향**

#### **(1) 생태 문명 체제 개혁 가속화와 아름다운 중국 건설을 통한 환경보호 산업의 지위 향상**

생태 문명 체제 개혁의 전체 방안을 빠르게 실천하였다. 2018년 3월 11일 제13기 전국인민대표대회 1차 회의에서 중화인민공화국 헌법 수정안이 표결 및 통과되었다. 이를 통해 '물질 문명, 정치 문명, 정신 문명의 조화로운 발전을 추진한다'를 '물질 문명, 정치 문명, 정신 문명, 사회 문명, 생태 문명의 조화로운 발전을 추진한다'로 수정하였다. 헌법은 국가의 근간이 되는 법률이다. '신시대(新時代)'라는 거시적인 배경 하에서 생태 문명을 헌법에 명시한 것은 신시대에 중국의 생태 문명 건설이라는 새로운 발전을 적극적으로 추진할 것임을 시사한다.

생태환경부를 설립하였다. 2018년 3월 3일 제13기 전국인민대표대회 1차 회의에서 제5차 전체 회의를 개최하여 '국무원 기관 개혁 방안'에 관한 결정을 표결 및 통과시켜 생태환경부를 설립하였다. 2018년 4월 16일 중화인민공화국 생태환경부가 공식 출범하였다. 생태환경부는 '3정(定) 방안'을 통해 과학기술 및 재무사와 함께 순환 경제와 생태 환경보호 산업의 발전을 이끌고 추진할 것을 제시하였다.

전국 생태환경 보호대회를 성공적으로 개최하였다. 2018년 5월 18~19일 베이징에서 전국 생태환경 보호대회를 성공적으로 개최하였다. 시진핑 총서기는 본 회의에 참석하여 중요 연설을 통해 생태 문명 건설을 적극적으로 추진하고 생태환경 문제를 해결하며 오염 관리 총력전을 펼치고, 친환경 발전을 전면적으로 추진해야 한다고 밝혔다. 또한, 에너지 절약 환경보호 산업, 청정 생산 산업, 청정 에너지 산업을 대대적으로 육성하고, 자원의 전면적인 절약과 순환 활용을 추진해야 한다고 언급하였다. 전국 생태환경 보호대회에서는 '시진핑 생태 문명 사상'을 공식적으로 확립하였으며, 이를 통해 생태 문명 건설과 생태환경 보호를 추진하기 위한 과학적인 지침과 기본적인 원칙을 제시하였다. 에너지 절약 환경보호 산업 육성은 친환경 발전을 위한 하나의 주요 임무로 확정되었다. 환경보호 산업은 환경보호 사업의 '공급측'으로서 생태환경 보호에 필요한 주요 기술, 방식, 장비, 공정, 서비스 등을 제공하였다. 환경보호 산업의 발전 수준, 기술 수준, 전면적인 서비스 역량은 오염 관리 총력전의 진전과 효과에 큰 영향을 미칠 것이다.

## **(2) 국내외 경제 정세의 커다란 변화, 환경보호 산업 발전이 직면한 도전과제**

국내외 경제 정세는 지난 2018년과 2019년 상반기에 큰 변화를 겪었다. 국제적으로는 정상적인 무역 질서가 보호무역주의의 영향으로 파괴되었고 글로벌 경제의 성장 동력은 한층 더 약화되었으며, 미국, 독일 등 주요 국가의 경제가 모두 침체되는 현상을 보였다. 세계은행, IMF등은 연이어 글로벌 경제 성장 예측치를 하향 조정하였으며, 향후 발전에 대한 불확실성이 커지고 있다. 중국 국내 상황을 살펴보면 2018년 업계의 과잉생산설비 해소와 금융 디레버리징 추세 속에서 중국의 거시경제 역시 심각한 도전에 직면하였다. 한편으로는 원자재 등 생산요소 가격이 상승하면서 각 공업 주요 기업의 수익이 개선되었지만 전방산업 기업과 전체 산업가치사슬의 비용이 증가하게 되었다. 다른 한편으로는 용자 비용이 연초에서부터 연말까지 지속적으로 상승하면서 중국 국내 기업 특히 민영기업에 재무 비용 상승과 심각한 자금 회전 압력을 초래했다. 환경보호 업계 역시 거시 동향의 영향을 많이 받았다. 자금을 대한 의존도가 높은 도시행정 사업 또는 PPP류 사업은

자금이 끊겨 잠시 중단 또는 종료되었다. 대부분의 환경보호 기업은 매출채권 회수에 어려움을 겪고 있으며, 용자를 받기 어렵고 용자를 받더라도 비싼 이자를 감당해야 한다. 자금조달, 안정적인 경영, 장기적인 계획은 2018년과 향후 수 년간 환경보호 업계 및 환경보호 기업의 중요한 과제로 떠올랐다.

### (3) '팡관푸(放管服)' 개혁 심화, 민영경제 발전 지지, 좋은 경영환경 마련

시진핑 총서기는 민영기업 좌담회를 개최하여 비공유제 경제의 발전을 지지하였다. 2018년 11월 1일, 시진핑 총서기는 민영기업 좌담회를 개최 및 주재하여 비공유제 경제 발전을 장려하고 지지하며 이끄는 정책 방침에 변화가 없고 비공유제 경제 발전을 위해 좋은 환경을 만들고 더 많은 기회를 제공하겠다는 정책 방침에도 변화가 없다고 밝혔다. 민영기업가들이 역량을 유지할 수 있도록 장려하고 신뢰도를 강화하기 위해 기업의 세금 부담 감경, 민영기업의 '받기 어려운 용자, 비싼 용자' 문제 해결, 공정한 경쟁 환경 조성, 정책 집행 방식 개선, 새로운 기업-정부 관계 구축, 기업가의 신체 및 재산 안전 보호 등 6대 조치를 제안하였다. 민영기업은 환경보호 산업에서 주도적인 역할을 한다. 환경보호 기업의 90% 이상이 민영기업이며, 70% 이상의 혁신 성과가 민영기업으로부터 나올 만큼 오염 관리 총력전을 성공적으로 해내고 생태환경의 질을 개선하기 위한 중요한 기틀 역할을 한다. 2017년 말부터 금융 디레버리징, 지방채무 통제, 주식시장 대조정 등의 영향으로 A주 시장의 환경보호 섹터가 하락하였으며, 환경보호 기업의 '받기 어려운 용자, 비싼 용자' 문제가 두드러졌고, 대부분의 핵심 민영 환경보호 기업은 경영난을 겪게 되었다. 민영기업 좌담회 개최를 통해 수많은 민영 환경보호 기업의 발전에 자신감과 원동력을 부여하였다.

생태환경 분야의 '팡관푸(放管服, 행정 간소화와 권한 이양)' 개혁을 심화하여 양질의 발전을 추진하였다. <중국 공산당 중앙 위원회 국무원의 생태환경 보호의 전면적 강화와 오염 관리 총력전 실시에 관한 의견>과 공산당 중앙 위원회 및 국무원의 '팡관푸' 개혁 업무에 대한 일련의 정책 결정을 실천하고, 양질의 경제 발전과 생태환경의 철저한 보호를 위해 생태환경부는 <생태환경 분야의 '팡관푸' 개혁 심화를 통한 양질의 경제 발전 추진에 관한 지도의견>을 발표하였다. 이를 통해 생태환경 분야의 '팡관푸'를 양질의 경제 발전을 추진하는 중요한 주체로 삼고, 양질의 발전을 위한 성장 동력을 발굴한다는 측면에서 환경보호 산업 발전을 위한 구체적인 요구 사항과 조치를 제시하였다. 이는 환경보호 산업의 지속적이고 건강한 발전에 있어 중요한 의의를 가진다.

생태환경부는 환경보호 산업 발전 촉진 좌담회를 개최하여 환경보호 기업의 발전을 지지하기 위한 대책과 조치를 제시하였다. 시진핑 총서기가 민영기업 좌담회에서 언급한 주요 정신과 국무원 지도자들의 관련 정신을 실천하기 위하여 2018년 11월 22일 생태환경부는 국가발전개혁위원회, 과학기술부, 공업신식화부, 재정부, 주택 및 도농건설부, 농업농촌부, 인민은행, 국가세무총국, 시장관리감독총국, 은행보험감독관리위원회 등 10개 국무원 관련 부처와 중국 환경보호 산업협회, 전국공상연합 환경서비스상회, 일부 주요 환경보호 기업을 초청하여 '환경보호 산업 발전 추진 좌담회'를 개최하였다. 이 자리에서는 '팡관푸' 개혁 심화와 정부의 공약 이행, 투·용자 다원화 체제

구축과 산업의 실질 수요 확대, 친환경 가격 정책 실천과 시장화 가격 시스템 구축, 친환경 금융 혁신과 '받기 어려운 용자, 비싼 용자' 문제 해결, 환경보호 산업의 세금 우대 정책 실천과 기업 세금 부담 경감, 실적에 따른 비용 지불 시스템 구축과 환경보호 기업 서비스 수준 향상, 업계 규범 강화와 공평한 경영 환경 마련, 환경 거버넌스 모델 혁신 추진과 환경보호 산업의 지속적인 발전 능력 제고 등 정책 건의를 제안하였다. 또한, 환경보호 기업의 당면 과제를 해결하여 환경보호 산업이 경영 환경을 개선하고 핵심 경쟁력을 지속적으로 강화하며 기초 역량을 꾸준히 향상시키는 생태 문명 건설을 위한 중요한 산업이 될 수 있도록 노력할 것을 제안하였다.

## 2. 관련 정책이 산업에 미치는 영향

### (1) 환경보호 법규 및 계획 정책 제정을 통한 환경보호 산업의 유효 수요 확대

토양오염 관리법은 토양오염 관리를 건설하게 추진하기 위한 법적 근거를 제공하였다. 2018년 8월 31일 오후 제13기 전국인민대표대회 상무위원회 제5차 회의에서 <중화인민공화국 토양오염 관리법>이 통과되었다. 토양오염 관리는 환경보호 및 민생과 관련된 주요 사업으로 이미 국가 환경 거버넌스 시스템에 포함되어 있다. 이로써 중국의 토양오염 관리 관련 각종 업무는 법적인 보장을 받을 수 있게 되었고 '깨끗한 땅 보호전'에도 강력한 근거를 제공하였다. 추산에 따르면, '깨끗한 땅 보호전'을 추진하기 위해 필요한 투자금액은 약 6,600억 위안이며, 약 1.1조 위안의 GDP가 증가하게 되고, 65.3만 개의 일자리가 생겨나게 될 것이다. 투자금액 중 약 4,158억 위안은 환경보호 산업의 제품과 서비스를 구매하는 데 직접적으로 사용될 것이며, 환경보호 산업의 가치를 간접적으로 약 968억 위안 향상시킬 것이다.

오염 관리 총력전 '7+4' 행동강령을 전면적으로 추진하였다. 2018년 6월 24일 국무원이 발표한 <중국 공산당 중앙 위원회 국무원의 생태환경 보호의 전면적 강화와 오염 관리 총력전 실시에 관한 의견>에서는 '파란 하늘, 맑은 물, 깨끗한 땅'을 보호하기 위한 전투에서 승리할 것을 명확하게 요구하였다. 그 이후 생태환경부는 '7+4' 행동강령을 실시하였고, <파란 하늘 보호전 3년 행동계획>, <디젤 화물차 오염 관리 총력전 행동계획>, <보하이 종합 관리 총력전 행동계획>, <농업 농촌 오염 관리 총력전 행동계획>, <도시 오염수 관리 총력전 실시방안>, <장강 보호 및 복원 총력전 전투방안>, <전국 집중식 음용수 수원지 환경보호 특별 행동방안> 등을 잇따라 발표하여 7가지 상징적인 주요 전투의 시작을 알렸다. 또한, 고체 폐기물 수입관리제도 개혁 실시방안, 고체 폐기물 및 위험 폐기물 불법 이전 및 투기 제재, 쓰레기 소각 발전 업계의 기준 충족 배출, '녹색' 자연 보호구역 모니터링 등 4가지 특별 행동계획을 추진하기로 하였다. 이와 더불어 <수입 쓰레기 금지 및 고체 폐기물 수입 관리제도 개혁 실시방안 추진>, <장강 경제권에서의 고체 폐기물 불법 이전 및 투기 억제를 위한 특별 행동방안>, <쓰레기 소각 발전 업계의 기준 충족 배출 특별 관리 행동방안>, <'녹색 2018' 자연 보호구역 모니터링 특별 행동 실시방안>도 발표하였다. 파란 하늘 보호전에서 승리하기 위해 징진지(京津冀, 베이징·톈진·허베이성) 및 주변 지역, 편웨이(汾渭) 평원, 장강 삼각주 지역에서는 2018~2019년 추·동계 대기오염 종합 관리 행동방안과 주요 지역

모니터링 강화 방안을 제정하였다. 추산에 따르면, 7대 전투에 소요되는 자금은 약 3.6조 위안이다. 그 중 파란 하늘 보호전, 디젤 화물차 오염 관리 총력전, 도시 오염수 관리 총력전, 보하이 종합 관리 총력전, 장강 보호 및 복원 총력전, 음용수 수원지 보호 총력전, 농업 농촌 오염 관리 총력전 등에 필요한 자금은 각각 8,818억 위안, 1,360억 위안, 6,000억 위안, 740억 위안, 1,794억 위안, 1,361억 위안, 16,261억 위안이다. 오염 관리 총력전을 실시하면 일자리가 약 380만 개 증가하며, 약 1.3조 위안의 환경보호 제품 및 서비스를 직접 구매하고, 환경보호 산업의 가치는 간접적으로 2,928억 위안 증가하게 된다.

여러 가지 발전 계획과 관리 방안이 실시되었다. <허베이 숭안신구(河北雄安新区) 전체 계획(2018~2035년)>, <한강(汉江) 생태 경제권 발전 계획>, <화이허(淮河) 생태 경제권 발전계획>, <동정호(洞庭湖) 호수 환경 종합 관리 계획>, <2018~2020년 생태환경 정보화 건설 방안>, <농촌 거주 환경 관리 3년 행동방안>, <주요 유역의 수생 생물 다양성 보호 방안> 등 여러 가지 발전 계획과 관리 방안을 발표하고 실시하였다. 이를 통해 수질오염 관리 및 물 생태계 복원, 농촌 환경 종합 관리 등 세부 분야의 시장이 발전하고 나아가 산업 기술과 서비스의 발전을 추진할 것이다.

친환경 '일대일로' 건설을 추진하였다. 2018년 산시성(陕西省)에서는 <산시성의 친환경 '일대일로' 건설 추진을 위한 실시의견>을 발표하여 산시성의 친환경 발전 수준을 향상하고 생태 환경보호에 관한 국제 협력을 강화하였다. <신장(新疆) 환경 보호 계획(2018~2022년)>에서는 '실크로드 핵심 지역 친환경 성장거점 형성'을 제시하고 신장 자치구의 친환경 발전과 생태환경 보호 관련 협력을 위한 계획을 마련하였다. 중국과 아세안은 환경 빅데이터 분야에서 협력을 강화해 나가고 있으며, 중국-아세안 환경 정보 공유 플랫폼을 구축하여 중국과 아세안 국가는 생태환경 분야에서 혁신과 상생을 추구할 수 있게 되었고, 중국의 환경보호 산업 수출에도 새로운 기회를 마련하였다.

## (2) 재정·세무, 금융, 가격, 무역 정책 추진을 통한 환경보호 산업 발전 지원

에너지 절약 및 환경보호 관련 지출을 지속적으로 증가하여 산업 발전을 위한 사업 및 자금의 지원을 제공하였다. 2018년 중국의 일반 공공 예산 중 에너지 절약 및 환경보호 관련 지출 집행 금액은 6,352.75억 위안으로 2017년 결산 금액의 113.0%에 달한다. 그 중 오염 관리 지출 집행 금액은 2,439.59억 위안으로 2017년 결산 금액의 129.6%이며 환경 모니터링 및 감독 지출 집행 금액은 94.43억 위안으로 2017년 결산 금액의 131.2%으로 크게 증가했다. 2018년 중앙 정부에서 지원한 환경보호 특별 자금 규모는 2017년보다 14.8% 증가한 544.84억 위안이다. 주로 수질오염, 대기오염, 토양오염 관리 및 농촌 환경 관리, 주요 생태계 보호·복원·관리 등 분야에서 환경보호 산업의 발전을 위한 사업 및 자금을 지원하였다. 정부 조달 업무도 지속적으로 추진되어 이미 24번째 에너지 절약 제품 정부 조달 리스트와 22번째 환경 라벨 제품 정부 조달 리스트가 발표되었으며, 정부 조달 활동 중 에너지 절약 제품을 강제 구매 또는 우선 구매할 것을 명시하였다.

친환경 가격을 실시하고 산업의 시장화 발전을 추진하였다. 2018년 7월 11일 국가 발전개혁위

위원회는 <친환경 발전 가격 시스템의 혁신과 개선에 관한 의견>(발개위 가격규정 [2018] 943호)을 발표하였다. 이를 통해 시장의 수급과 자원 희소성을 충분히 반영하고, 생태계 가치와 환경 손실 비용을 나타낼 수 있는 자원 환경 가격 시스템을 하루빨리 구축할 것을 분명하게 제시하였다. 자원 환경 가격 시스템의 개혁은 오수 처리 비용 정책 개선, 고체 폐기물 처리 비용 시스템 구축, 물 절약을 위한 가격 시스템 구축, 에너지 절약 및 환경보호 추진을 위한 전기 가격 시스템 구축 등 4가지 측면에서 이루어진다. 이를 위해 일련의 구체적인 방안을 제시하였으며, 자원 환경 가격 시스템 개혁의 기본 방향을 명확히 하였다. 농업수 가격의 종합적인 개혁을 추진하고, 도농 비 생활용수의 누진세를 전면적으로 추진하였다. 2018년 3~8월 발전개혁위원회는 일반 공사업용 전기 가격 인하와 관련된 정책 문건 4부를 잇따라 발표하였다. 일반 공사업용 전기 가격을 인하하면 경영 환경을 개선할 수 있다. 가격 정책의 시행은 오수 배출자가 오염을 줄이기 위해 조치를 취하도록 장려하며 가격 지불 시스템을 개선하여 환경보호 기업의 합리적인 이익을 보장하고, 환경 보호 기업의 기술 혁신 투자를 확대하여 오염 관리 수준을 향상할 수 있다.

세금 우대 정책을 실시하여 기업 경영 비용을 감소하였다. 주요 기술 장비 및 제품 목록, 수입 핵심 부품 및 원자재 상품 목록을 수정하여 주요 기술 장비 및 제품의 관세와 수입 증치세를 면제하였다. 해당 장비 및 제품에는 대형 환경보호 및 자원 종합 이용 설비 9개가 포함되며, 대기오염 관리 설비 3개와 고체 폐기물 처리 설비 및 자원 종합 이용 설비 각 1개가 추가되었다. 이로써 환경보호 기업의 대형 설비 수입 시의 세금 부담을 덜게 되었다. 대형, 소형, 영세 기업의 소득세 우대 정책 범위를 확대하여 중소기업 위주의 환경보호 기업들이 해당 세금 우대 정책을 누릴 수 있게 하였다. 이로써 기업은 경영 비용을 절감하고 규모를 확대하고 기술 연구개발을 추진할 수 있게 되었다. 신규 구매 설비와 기기에 대해서는 단위 가격이 500만 위안을 넘지 않는 경우 일회성으로 당기 비용으로 처리하여 과세소득액에서 공제가 가능하게 하였고 연도별로 감가상각이 불필요하므로 기업이 설비와 기기에 대한 투자를 늘릴 수 있게 되었다.

친환경 신용대출, 친환경 채권, 친환경 보험, 친환경 발전기금 등 친환경 금융 정책을 지속적으로 실시하였다. 친환경 채권을 지속적으로 발행하여, 2018년 1~11월 누적 발행 규모가 1,963.09억 위안에 달했다. 또한 친환경 보험을 대대적으로 발전시켰다. 생태환경부는 <환경오염 강제책임보험 관리 방법(초안)>을 심의 및 원칙적 통과시켜 환경오염 강제책임보험의 정의, 적용 범위, 관리 감독 기관에 대해 명시하였다. 뿐만 아니라 강제보험 가입 범위, 보험 책임 범위, 보상, 보험 가입 방식, 리스크 평가 및 조사, 배상 책임, 벌금 책임 등을 한층 더 명확히 하였다. 2018년 산둥, 장수, 간수, 구이저우 등 성에서는 친환경 발전 기금을 조성하여 생태 산업의 발전을 지지하였다. 허난, 산둥 등 성에서는 주요 기업의 환경보호 신용평가 시스템 구축을 준비하고 있으며, 장시, 허베이 등 성에서는 환경 신용의 징벌 관리제도 혁신 방안을 끊임없이 모색하고 있다.

### **(3) 시장 관리감독 및 유도 정책 실시로 환경보호 산업의 규범적인 발전 촉진**

관리감독 정책 측면에서 1) 관리감독 법 집행과 관리감독 기관의 감독 관리 업무를 강화하였다.

〈생태환경 보호 관리감독 법 집행 강화에 관한 의견〉(환경보호부 판공청 환경감측[2018] 28호)를 발표하고 생태환경 보호 관리감독 법 집행을 한층 더 강화하고 혁신하였다. 또한 〈지방 환경 대기질 자동 검측 네트워크 도시별 운영보수 감독 관리 업무에 관한 통지〉(환경보호부 판공청 환경감측 함 [2018] 128호), 〈생태환경 검측기관 감독 관리 업무 강화에 관한 통지〉(환경감측 [2018] 45호)를 발표하고 제도 관리감독의 미비한 부분을 중점적으로 규범화하고 강화하였으며, 관리감독 대상, 관리감독 절차, 책임 소재를 모두 포함시켜 관리감독 역량을 효과적으로 강화하였다. 이 밖에도 〈환경손해사 법검정기관 등록 심사 세칙〉을 발표하여 환경손해사(司) 법검정 기관 등록 관리 업무를 한층 더 규범화하였다. 2) 오염물 배출 허가증 관리 업무를 규범화하였다. 〈오염물 배출 허가 관리 방법(시범 시행)〉을 발표하여 오염물 배출 허가증 심사 발급 절차 등 내용을 규정하고 환경 부처, 오염물 배출 기업, 제3자 기관의 법적 책임을 세분화하였으며, 녹말 등 6개 업계의 오염배출 허가증 관리 업무를 배정하여 오염물 배출 허가제 개혁 및 개선을 위한 첫발을 내딛었다.

기술 규범 정책 측면에서 살펴보면 2018년 생태환경부는 〈음료 및 주류 제조업 오염 관리 기술 정책〉, 〈선박 수질오염 관리 기술 정책〉 등 4개의 기술 정책을 잇따라 발표하였고, 석탄발전소 초저배연 관리, 인산비료 공업용 폐수 관리 등 10가지 기술 규범을 발표하였으며, 배터리 공업, 보일러, 도자기·벽돌·기와 공업 등 9개 업계의 오염물 배출 허가증 신청 및 심사 발급 기술 규범을 발표하였다. 합성 패널, 목재 바닥, 도료, 위생도기 등 제품 12종의 친환경 제품 평가 기준 리스트 및 인증 목록을 발표하였고, 요판 인쇄 잉크, 플렉소 인쇄 잉크, 대나무 제품, 가정용 식기세척기, 수저 소독기 등 4종의 환경 라벨 제품 표준을 제정하였으며, 17개 업계의 오염원 파악 기술 지침을 발표하였다. 조사 및 오염물 측정 국가 환경보호 표준 70항목을 발표하였으며, 오염물 배출 기업의 자발적인 모니터링 업무를 규범화하기 위하여 전기 도금 공업, 농식품 가공업 등 8개 업계의 오염물 배출 기업 자발적 모니터링 기술 지침을 발표하였다. 환경 영향 평가, 환경 리스크 평가, 오염물 배출 표준 제정 기술 규칙 총 6건과 토양 오염 리스크 관리 표준 2건을 제정하였다.

시범 정책 실행 측면에서 살펴보면 생태환경부는 2018년 〈국가 선진 오염 관리 기술 목록(대기 오염 관리 분야)〉를 제정하고 발표하였다. 이를 통해 철강 초저배출, 주요 업계 VOCs 관리, 디젤 기관 오염 관리 등 중점 대기 환경 관리 사항을 접목하여 범사회적으로 35가지 선진 적용 시범 기술 및 보급 기술을 추천하였다. 또한 중국 환경보호산업협회에 위탁하여 목록 내 기술의 대표 활용 사례를 발표하고 선진 기술을 충분히 활용하여 파란 하늘 보호전을 성공적으로 이끌 수 있도록 기여하였다. 공업신식화부에서는 〈국가 공업 에너지 절약 기술 장비 추천 목록(2018)〉을 제정하고 발표하여 고효율 에너지 절약 기술 장비의 광범위한 활용을 촉진하고 친환경 생산과 친환경 소비를 장려하였다.

각 부처 위원회에서도 국가 생태 공업 시범단지, 국가 생태 문명 건설 시범 시(市)·현(縣), '맑은 물 푸른 산이 곧 금산 은산(绿水青山就是金山银山)' 실천 혁신 기지, 전국 물 생태 문명 도시 건설 시범지역, 국가 신형 도시화 표준화 시범지역, 신에너지 자동차 동력배터리 회수 이용 시범지역 등의 시범 사업을 시행하였다. 시범지역을 시행하면서 관련 노하우와 방법을 복제하고 확대하였으며, 타 지역의 발전에도 선도적인 역할을 하게 되었다.

## 06. 산업 발전 성과

### 1. 전반적인 성과

현재 중국의 환경보호 산업은 전반적으로 양호한 발전 추세를 이어가고 있다. 시진핑 생태문명 사상을 추진하면서 첫 중앙 생태환경보호 감독 개혁 '회고 업무(回头看)'가 뛰어난 성과를 거두었고 환경 경제정책이 한층 더 개선되고 효력을 발휘하고 있다. 각급 정부와 관련 업계 기업들의 오염 관리 원동력이 강화되었으며, 중국의 생태문명 건설 및 생태 환경보호 사업 역시 놀라운 진전을 거듭하고 있다. 2018년 하반기와 2019년 상반기 중국의 환경보호 산업은 전반적으로 빠른 발전을 지속하고 있으며, 업계의 핵심 경쟁력도 계속해서 강화되고 있다. 환경보호 공정 및 기술 장비 수준도 안정적으로 향상되어 일부 분야는 글로벌 선진 수준에 도달하였다. 비전력 업종의 초저배연, 오수 처리시설 기준 강화 및 개혁, 슬러지 처리, 고체 폐기물 및 위험 폐기물의 안전 처리와 자원화, 오염 관리 시설의 원격 제어 및 자동 운행 등 일련의 신기술, 신공정, 신제품이 널리 활용되고 있다. 시장 수요도 활발하여 기업의 주문량도 많은 편이다. 그 중 비전력 업종의 초저배출 개혁, 위험 폐기물 처리, 자동차 오염 관리, 환경 모니터링 등 분야는 강한 시장 성장세를 보인다. 업계 구조도 지속적으로 고도화되고 있다. 핵심 기업이 빠르게 발전하고 있으며, 환경보호 산업 관련 A주 상장 회사는 120여 개, 신삼판 환경보호 기업은 300여 개에 달하고, 산업 집중도도 한층 더 향상되었다. 일시적으로 재무 및 융자난을 겪은 환경보호 상장 기업은 전략적 투자자 유치 등의 방법으로 어려움을 해결하고 있어 다시금 활력을 찾을 것으로 기대된다. 환경 종합 서비스 역량도 꾸준히 제고되고 있다. 새로운 유망업종, 새로운 모델이 끊임없이 나타나고 지역 및 유역 관리, 제3자 관리 운영, 사회화 모니터링 등 방식도 널리 확대되고 있다.

일부 환경보호 기업은 경영난을 겪었다. 2018년 이후 중국 국내의 일부 환경 관련 대형 기업이 잇따라 경영난 등의 문제를 겪으며 전체 업계의 발전 추세도 조정 국면에 들어섰다. 환경보호 기업의 경영난에는 몇 가지 특징이 두드러진다. 첫째, 직접적인 타격을 받은 기업은 모두 투자 사업을 진행하고 있어 영향력이 크다. 예를 들어, 수질오염 관리 분야의 비수이위안(碧水源), 귀전환바오(国祯环保), 싱위안 환경(兴源环境), 보텐 환경(博天环境) 등, 대기오염 관리 분야의 청신 환경(清新环境), 선우환바오(神雾环保), 페이다환바오(菲达环保), 산취환바오(三聚环保) 등, 고체 폐기물 처리 분야의 동장환바오(东江环保), 거린메이(格林美), 치디상더(启迪桑德)(현재 치디 환경(启迪环境)으로 사명 변경), 성원환바오(盛运环保), 카이디 생태(凯迪生态) 등, 생태 복원 분야의 동팡위안린(东方园林), 티에한 생태(铁汉生态) 등이 있다. 이들 기업은 모두 오염 관리 시설 투자, 환경 PPP사업 투자 등 사업에 종사하고 있다. 둘째, 기업이 직면한 주요 문제는 자금난이다. 생태환경 PPP사업, 환경 관리 시설 운영 기업과 업스트림 공정 회사, 설비 기업 등 심각한 타격을 입은 기업의 경우, 일부 기업의 매출채권은 전년도 총 매출액의 50%를 넘어섰으며, 해당 비율이 100%를 넘어선 기업도 있다. 대형 기업의 매출채권은 수십 억 위안에 달하며, 장부상 체납 주기가 4년 이상 되는 경우도 있다. 체납측은 주로 지방정부와 국유기업이다. 2019년 이후 중앙 정부에서는 지방정

부와 국유기업의 체납 상환을 요구하였다. 일부 국유기업은 체납금을 비교적 잘 상환하였지만 환경보호 기업의 전체 매수채권은 여전히 많은 상황이다. 뿐만 아니라 환경보호 기업은 자본 시장에서 주식시장과 채권시장의 이중고를 겪고 있다. 주식 시장의 경우, 2017년 말 이후 환경보호 테마주가 최대 하락폭 50%를 기록하면서 수차례 A주 시장의 하락을 이끌었다. 채권 시장의 경우, 2018년 동팡위안린의 채권 발행 실패를 기점으로 환경보호 분야(의 민영) 기업 채권의 인기가 전반적으로 시들해졌고 일부 기업은 이미 회생할 수 없는 상태에 이르렀다. 셋째, 환경보호 산업 분야 기업의 소유권이 대거 이전되었다. 단기간 내에 대규모 체납금을 회수하기 어렵고 자본 시장이 기본적으로 채용자 능력을 상실하면서 일부 기업들은 소유권을 이전하는 방식으로 살아남을 수밖에 없었다. 예를 들어, 동팡위안린(东方园林)의 실질 소유권자는 베이징시 차오양구 국가자질위원회 산하의 차오후이신(朝汇鑫) 회사로 변경되었다. 비수이위안(碧水源)의 실질 소유권자는 중앙 기업 중자오젠(中交建) 산하의 중국 도농 홀딩스(中国城乡控股集团)으로 변경되었다. 귀전환바오의 실질 소유권자는 산샤그룹(三峡集团)(산하의 창장환바오 그룹(长江环保集团)과 산샤 자본(三峡资本))으로 변경되었다. 산취환바오(三聚环保)의 실질 소유권자는 베이징시 하이덴구 국가자질위원회 산하의 하이덴 국가개발투자그룹으로 변경되었다. 싱위안 환경(兴源环境)의 실질 소유권자는 신희망 투자그룹으로 변경되었다. 전략적 투자자들 성공적으로 유치하여 상기 기업의 경영 상황은 호전되었지만 일부 기업들은 지금까지도 자금을 유치하지 못하였으며 향후 파산 등 심각한 결과를 맞이할 가능성이 있다.

환경보호 산업이 근본적인 타격을 입은 것은 아니다. 중국의 오염 관리 총력전에 힘입어 환경보호 산업의 수요가 빠르게 증가하고 있으며, 2018년 업계 매출액의 증가폭이 축소되고 대형 민영기업이 채무 문제에 직면해 있지만 중소 기업의 매출액은 지속적으로 빠르게 증가하고 있다. 지금까지 일부 핵심 기업은 각종 지원과 도움 속에 가장 어려운 시기를 지나왔다. 2018년 전국 환경보호 산업의 매출액은 약 16,000억 위안으로 동기대비 약 18.2% 증가하였다. 채무 위기의 영향으로 A주 상장 회사의 환경보호 관련 매출액의 증가폭이 감소하였으며, 증가 속도도 눈에 띄게 둔화되었다. 2019년 1분기 환경보호 산업 시장은 분명한 조정 국면에 접어들었다. 추산에 따르면 2019년 1분기 전체 업계의 산업 가치는 약 2,950억 위안으로 동기대비 약 7.9% 증가하였다. 이는 2018년 1분기의 17.0%에 비해 확연하게 감소한 것이다. 2019년 2분기는 1분기에 비해 다소 회복되는 듯하였으나 분기 대비 증가 속도와 반년 대비 증가속도가 모두 전년도에 못 미쳤다. 2019년 3분기 환경보호 산업의 시장 수요는 지속적으로 안정적인 증가세를 보였다. 중국 환경보호산업협회가 발표한 <2019년 2분기 환경보호 산업 경기 보고서: A주 환경보호 상장 기업>에 따르면 환경보호 산업의 3분기 경기는 계속해서 나아질 전망이다. 추산에 따르면 3분기 전체 업계의 산업 가치는 약 3,850억 위안으로 동기대비 약 11% 증가하였다.

## 2. 기술 성과

최근 몇 년 간 중국의 환경보호 기술 수준이 안정적으로 향상되고 있다. 일부 기술 분야는 글

로벌 선진 수준 또는 글로벌 리더 수준으로 올라섰고 비전력 업계의 초저배연 기술, 오수 처리시설 기준 강화 및 개조 기술, 슬러지 처리 기술, 고체 폐기물 및 위험 폐기물의 안전 처리와 자원화 기술 등 일련의 신기술이 널리 활용되고 있다.

### **(1) 수질오염 관리 분야**

도시와 농촌의 전반적인 오수 관리 기술 수준이 새로운 발전 단계에 접어들었다. 대형 및 중형 오수 처리시설의 효율 제고 및 개조, 기준 강화 및 개조 속도가 빠르며, 고효율의 질소, 인 제거 기술이 두각을 나타냈다. 시안의 제4오수처리장에서는 실제 운영 과정에서 혐기 암모산화 현상이 발생하였다. 이는 온대 기후의 대도시 수처리장에서 혐기 암모산화 탈질소를 실현할 수 있는 가능성을 보여주었다. 분산식 오수 처리 일체화 기술 장비의 완성도가 점차 높아지고 있다. 작은 마을, 농촌, 관광지, 고속도로 톨게이트, 주민 생활 단지 등 여러 분야에서 활용되고 있으며, 효과가 우수하고, 유지 보수가 용이하며, 비용이 낮은 등의 특징을 갖고 있다. 기술 경제의 합리적인 분산과 집중을 기반으로 한 오수 관리 모델은 빠른 발전을 거듭하고 있다.

공업용 폐수 처리의 측면에서 살펴보면 화학 공업, 경공업, 야금, 방직 염색, 제약 등 주요 업종의 수질오염 제어 핵심 기술이 점차 완비되고 있으며, 처리가 어려운 각종 공업용 폐수(분해가 어려운 유기 폐수, 고 암모니아 질소 폐수, 고염분 폐수, 중금속 함유 폐수 등)의 심화 처리 기술의 연구 개발과 공정 시범화도 활발하게 이루어지고 있다.

슬러지 건조, 탄화, 소각, 초고온 퇴비, 혐기성 소화, 바이오매스 공동 처리 및 자원화 활용 등 측면에서도 어느 정도 성과를 거두었다. 여기에는 슬러지 바이오 안정화 및 자원화 기술, 슬러지 탈수 건조 기술 및 장비, 슬러지 (공동) 열화학 처리 기술 등이 포함된다.

수질오염 관리 측면에서 살펴보면 각종 오염 원인 관리, 내인성 오염 관리, 자원화 활용 기술이 적용되고 있다. 오수 관리 관련 기술 중에서는 온라인 소형 일체화 수질 정화 기술, 오프라인 일체화 처리 장비, 고효율 바이오 캐리어 정화 기술, 온라인 폭기 기술 장비, 강 밑바닥 슬러지 준설 및 처리 기술 장비 등이 시범 활용되고 있다. 수질 환경 모니터링 설비와 비상 관리 플랫폼 및 소프트웨어 시스템도 개발 중이며, 다양한 모델의 스마트 물처리 플랫폼도 구축하였다.

### **(2) 대기오염 관리 분야**

전기 집진, 여과포 집진, 탈황, 탈질소 등 기술 수준은 이미 글로벌 선진 수준에 도달하였으며, 지속적인 발전을 통해 활용 범위도 끊임없이 확대되고 있다. 초저배출 개조가 빠르게 진행되면서 화력 발전 업계의 대기오염 수준이 합리적으로 제어되고 오염 배출 효과도 두드러진다. 이미 대기오염 배출저감 주요 업종은 초저배출 시범 업종으로 전환되었으며, 비전력 업종의 집진, 탈황, 탈질소는 주요 대기오염 관리의 사항이 되었다. 집진기 업종은 기술 혁신 측면에서 두드러지는

성과를 거두었다. 습식 전기 집진기 이외에도 저저온 전기 집진, 고주파 펄스 전원 전기 공급 전기 집진, 초정전기-여과포 복합형 집진, 여과포 집진 등 기술도 빠른 발전을 거두며 광범위하게 활용되고 있다. 석탄 발전 업종이 습식 탈황 위주인 것과 달리 건조법과 반건조법 탈황은 비전력 업종, 특히 철강 초저배출 분야에서 널리 활용되고 있다. SCR 배연 탈질소 기술은 비전력 분야의 주류 탈질소 기술로 자리잡고 있지만 중저온 SCR 촉매제의 연구개발은 여전히 업계의 해결과제로 남아 있다.

VOCs 관리 기술이 빠르게 발전하고 있다. 흡착, 소각, 촉매 등 주류 기술이 나날이 발전하고 활용 범위도 지속적으로 확대되고 있다. 상온 촉매 산화 기술, 저온 플라즈마 기술 등 일부 새로운 관리 기술도 지속적으로 개선되고 있다.

### **(3) 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야**

생활 쓰레기 처리 기술은 기본적으로 성숙 단계에 접어들었으며 위험 폐기물 처리 및 자원화 신형 기술의 연구개발도 활발하게 이루어지고 있다. 탈황 석고의 고부가가치  $\alpha$ -반수석고 생산 기술, 철강 제련 슬러지 자원화 활용 기술 등의 원자재 공업 고체 폐기물 처리 및 자원화 활용 기술도 발전을 거듭하고 있다.

### **(4) 토양 복원 분야**

국제적으로 성숙한 주류 기술은 모두 중국에서도 실제 사용 단계를 거쳤으며, 오염 토지 복원의 공정 사례 건수가 가장 많다. 유기 오염 토양의 경우, 탈위치 열탈착 기술의 복원 효과가 현재 가장 우수하다. 화학 산화기술은 중경도 유기 오염 토양에서 효과가 가장 뛰어나며, 경제적이고 시공이 편리하다는 장점이 있다. 하지만 토양 유기 오염물의 각기 다른 존재 형태는 화학 산화 복원 효과에 커다란 영향을 미친다. 이미 진행 중인 농지 토양 오염 복원 시범 사업을 보면, 농지 토양 복원 분야에서 현재 경제적으로 실행 타당하고 정상적인 농업 생산을 방해하지 않는 기술을 아직 개발해내지 못하여 여전히 초기 연구 단계에 머물러 있다.

### **(5) 환경 모니터링 분야**

현재 환경 공기, 지표수, 소음, 고정 오염원, 고체 폐기물, 토양, 바이오 등 요소의 모니터링 기술 방침을 확립하였다. 샘플 전송, 실험실 분석, 현장 검측, 자동 온라인 검측, 유동 검측 등 여러 가지 수단을 갖춘 점, 선, 면, 입체 공간이 서로 결합된 검측 기술 방법을 수립하였다. 환경 검측 분야 기술 표준 1,030여 개를 제정하였으며, 환경 품질 표준과 오염원 배출 표준 통제 지표의 보편화를 실현하였다. 스마트 환경 분야에서 환경 검측 요소는 대기, 수질, 토양까지 검측 분야가 지속적으로 넓어지고 있으며, 검측 네트워크는 기존의 '3폐' 검측에서 전국 각 성을 아우르는 검

측으로 발전하여 다(多) 분야, 다(多) 요소의 종합 검측 네트워크를 구축하였다.

### 3. 모델 성과

중국공산당 중앙위원회와 국무원은 <생태환경 보호의 전면적 강화와 오염 관리 총력전 실시에 관한 의견>을 발표하여 새로운 업태 발전과 모델 혁신을 장려하고 생태 환경 보호 사업을 추진할 것을 제안하였다. 또한 지속적으로 PPP 사업을 추진하고 규범화하며, 정부가 실시하는 환경 실적 계약 서비스 사업에 대해 환경 실적 평가를 진행하고, 정부의 서비스 구매 방식을 통해 생태환경 관리 및 보호를 장려하며, 에너지 절약과 환경 서비스업을 대대적으로 발전시키고, 에너지성과계약과 절수 관리 계약의 추진을 명시하였다.

최근 몇 년 간 생태환경부는 환경 관리 모델을 적극적으로 혁신하여 공업 단지, 소규모 도시를 중심으로 생태환경 종합 관리 위탁 서비스를 실시하였으며, 일련의 생태환경 종합 관리 위탁 모델 시범사업을 진행하였다. 환경 서비스업 시범 사업을 기반으로 생태환경 지향적 개발(EOD) 모델을 연구하였고 생태환경 관리 및 생태 여행, 도시 개발 등 산업 융합 발전을 추진하고, 각기 다른 분야에서 모범 시범 사업을 실시하였다. '폐기물 제로 도시' 시범 사업을 추진하고, 법과 규범에 따라 제3자 관리 또는 PPP 등 모델을 채택하도록 장려하였다. 도시와 농촌 환경 관리의 통합 투자 운영 방안을 모색하고, 농업 농촌 생태 환경의 지역화 관리를 추진하였다. 산수림전호초(山水林田湖草) 생명공동체 종합 관리 모델을 지속적으로 추진하고, 생태 문명 건설 시범구, 산수림전호초 생태보호 복원 사업 시범지역, 기존 환경보호 특별 자금과 관련하여 생태환경 관리 모델과 메커니즘 혁신 지역을 지원함으로써 환경보호 산업과 관련 산업의 융합 발전을 촉진하고, 생태환경 관리의 지속적인 발전의 길을 모색하였다. 2016~2018년 재정부, 자연자원부, 생태환경부는 연속 3년 간 세 차례 산시(陝西) 황토고원, 칭메이 치련산(青梅祁连山) 등 21개 사업을 산수림전호초 생태보호 복원 사업 시범지역으로 지정하여 지원하고, 보조 자금 260억 위안을 지급하였다.

### 07. 주요 문제 분석

시장이 호황인 상태에서도 2018년 A주 환경보호 섹터의 하락폭이 40.76%에 달하며 시장의 '하락세를 이끌었다'. 대부분의 핵심 기업의 이익과 시장가치가 하락하였고, '받기 어려운 용자, 비싼 용자' 현상이 보편적으로 나타났으며, 시장 신뢰도가 하락하는 등 여러 가지 원인으로 발전에 어려움을 겪었다. 그 원인을 살펴보면 질 높은 발전을 추구하는 단계에 들어서면서 각 업계가 공통적인 문제에 직면했기 때문이고 환경 기업들의 맹목적인 몸집 키우기 등의 개별적인 원인도 작용했으며 생태 환경보호 업계가 공익성이 강하기 때문에 발생한 문제이기도 하다.

#### 1. 채널은 있으나 자금 없는 환경보호 투·융자, 환경보호 산업 우려

환경보호 산업이 '수요는 있으나 시장은 없는' 근본적인 원인은 환경보호의 투·융자 채널이 활발하지 않고 잠재 시장을 현실 시장으로 전환하기 어렵기 때문이다. 공익 분야인 환경보호 산업의 투·융자 채널은 주로 각급 정부 재정의 환경보호 특별 자금, 예산, 지방 채권, 금융기관 및 사회자본 등을 포함한다. 현재 환경보호 투·융자 정책은 오수 및 쓰레기 처리 등 경영성 사업에 특화되어 있다. 하지만 정부 지출에 의지하는 순수 공익성 사업은 특별 자금 정책 이외에는 모두 약재가 숨어 있기 때문에 환경보호 산업 투·융자의 '채널은 있으나 돈이 없는' 상황이 점차 심각해지고 있다. 오염 관리 총력전을 치르기 위한 자금이 부족하며, 효과적인 투자를 통해 잠재적인 환경보호 시장을 현실 시장으로 바꾸는 데에 어려움이 있다.

지방채권으로 생태환경 관리를 지원하는 과정에서 정책적인 장벽이 존재한다. <시범지역 발전 사업 수익과 융자의 형평성 모색을 위한 지방정부 특별 채권 종류에 관한 통지>(재정부 예산사 [2017] 89호)의 관리 요구사항에 따르면 특별 채권을 발행한 사업은 지속적이고 안정적인 현금 흐름을 보장해야 하며, 특별 채권의 원리금을 지급할 수 있는 규모여야 한다. 따라서 도시 오수 및 쓰레기 처리 사업 이외에 관리 업무가 많고 투자 수요가 큰 도시 오수 관리, 수질 환경 종합 관리, 음용수 수원지 보호 등 순수 정부 지출에 의지하는 공익성 사업은 모두 특별 채권의 지원을 받을 수 없다. 태평양-환경보호 및 공용사업 업종 주간보고에 따르면 2019년 1~5월 각 지역에서 발행한 특별 채권의 용도는 주로 토지 비축, 난민촌 개조, 의료 보건, 교통, 공업 단지, 문화 관광, 학교 등 사업이다. 환경보호 관련 특별 채권 발행 건수는 총 25건이며, 발행 금액은 282억 위안으로 지방 채권 발행 총 규모의 1.46%에 불과하다. 창장(长江) 환경보호의 데이터에 따르면 장수, 허베이 등 지역은 지방 채권 발행을 통한 환경보호를 추진하는 주요 성으로 도시 물 공급, 오수 처리, 쓰레기 처리, 농촌 환경 관리 등에 주로 투자하고 있다.

PPP 모델의 경우, 정부가 지원하는 순수 공익성 사업에 대한 융자 채널이 거의 사라졌다. <정부 및 사회 자본 협력(PPP) 종합 정보 플랫폼 사업 데이터베이스 관리 규범화에 관한 통지>(재정부 판공청 [2017] 92호)의 요구사항에 따르면 새로운 PPP 사업의 데이터베이스 기준을 엄격히 규범화하고 정부 지원 사업을 신중하게 심사하여 실시하여야 한다. 2018년 전국 PPP 종합 정보 플랫폼 사업 관리 데이터베이스에서 생태환경 관련 PPP 사업 데이터베이스에 대한 정부 지원 사업은 47개로 투자 규모는 222.81억 위안이다. 이는 2017년에 비해 각각 90.37%, 93.78% 감소한 수치이다. 2019년 재정부는 <정부와 사회 자본 협력 규범화 발전 추진에 관한 실시의견>(재정부 자금 [2019] 10호)를 발표하여 재정 지출 책임 비중이 5%가 넘는 지역은 새로운 정부 지원 사업에 참여할 수 없도록 하였다. 재정부 통계 데이터에 따르면 전국에서 기 실시한 PPP 사업 2,519개의 행정구역(성, 시, 현 3급 포함) 가운데 1,144개 행정구역의 PPP 사업 재정지출 책임 비중이 5%를 넘어섰다.

환경보호 사업 대출 및 융자가 더욱 어려워졌다. <금융기관 자산 관리 업무 규범화에 관한 지도의견>(중국인민은행 [2018] 106호)에서는 금융기관의 리스크 방지를 위해 부실 업무를 엄격하게 제거할 것을 요구하였다. 이로 인해 다수의 환경보호 기업이 대량으로 사용하던 비표준화 채권류 자산의 융자 채널도 기본적으로 막히게 되었다. 금융기관은 안정적이지 않은 경영성 현금 흐름을

대출 상환 재원으로 삼거나 합법적 담보가 없는 사업에는 더 이상 용자를 제공하지 않기로 했다. 생태환경 보호 사업은 대부분 경영 수익성이 부족하고 수익률이 높지 않으며, 대출 용자 담보가 부족한 등의 문제점을 안고 있다. 현재 금융이 긴축된 상황에서 환경보호 사업이 금융기관의 대출 지원을 받기란 더욱 어렵다. 일부 금융기관은 정책을 제대로 실시하지 않고 있으며, 자금 지원 방향이 오염 관리 총력전 중점 분야에 부합하지 않다. 일부 금융기관은 금융 상품 설계 시 환경 보호 기업의 소규모 자산 등의 업계 특징을 충분히 고려하지 못했다.

## 2. 정부와 환경보호 기업의 지위 불평등 및 정부 계약 이행 부족으로 인한 환경보호 기업 및 자본 시장 신뢰도 하락

정부와 환경보호 기업의 지위가 불평등하다. 일부 지방정부는 자신의 우월적인 지위를 이용해 사업 협상 과정에서 환경보호 기업이 낮은 가격과 열악한 지불 조건을 받아들이도록 강요하며, 사업 시행 과정에서 환경보호 기업이 자금을 부담하여 건설하도록 하고 대금을 체납하기도 한다. 지방정부는 책임 부담, 리스크 관리 등 측면에서 국유기업에 더욱 우호적이며, 이는 국유기업과 민간기업 간의 불공정 경쟁을 초래했다.

지위 불평등으로 인해 일부 지방정부는 계약이행 정신이 부족하다. 환경오염 관리 투자 구조에 따르면 현재 공업 오염 관리 비중은 약 40% 정도이며, 기타 대다수는 인프라 시설과 공공 서비스 등 공익성 분야이다. 도시 행정과 지역 환경 종합 관리 등의 시행 주체는 모두 지방정부의 공공 서비스 분야이다. 일부 지방정부의 계약 이행정신 부족으로 인해 계약이 제대로 이행되지 않거나 '새로운 담당자가 부임하면 과거 사업은 이행되지 않는' 등의 문제가 여전히 존재한다. 지방정부가 환경보호 기업의 대금을 체납하는 현상도 보편적이다. 이 때문에 기업은 지속적으로 증가하는 비용을 부담하기 어렵다. 기업의 합리적인 이익 창출과 환경보호 산업 발전을 크게 저해한다.

정부의 계약 이행 부족 문제는 다음과 같은 몇 가지 측면에서 나타난다. 정부는 대금을 정액 지급하지 않거나 제때 지급하지 않는다. 일부 기업은 지방정부의 각종 체납금이 20억 위안 이상에 달해 자금 운용에 심각한 영향을 미쳤다고 밝혔다. 또한 가격 조정 시스템이 제대로 작동하지 않는다. 다년간 시행된 오수, 쓰레기 BOT 사업과 최근 시행된 PPP 사업은 모두 정부 지불 가격 조정 시스템을 명확히 하였으나 정부의 계약 이행 부족으로 가격 조정 시스템은 의미를 상실하게 되었다. 일부 지방정부는 계약서에 명시된 위약 책임을 이행하지 않았다. 예를 들어, 최근 시장에서는 '처리 전 수질의 기준치 초과로 인한 처리 후 수질의 기준치 초과'로 처벌받는 현상이 종종 발생하고 있다. 이는 사실상 시행 기관이 계약에 따라 위약 책임을 지지 않았기 때문에 발생한 일이다. 이러한 문제들은 업계 발전에 대한 환경보호 기업의 신뢰도에 영향을 미쳤을 뿐만 아니라 환경보호 산업 발전에 대한 자본시장의 기대치에도 영향을 미쳐 용자난을 더욱 심화시켰다.

### 3. '국진민퇴(国进民退)'의 심화는 시장의 선택이자 환경보호 사업의 특징에 기인한 것

상업적 성격의 금융기관은 리스크를 피하기 위해 보편적으로 대형 국유기업을 선호한다. 중앙 기업, 국유기업은 자사가 가진 자원 경쟁력, 풍부한 자금, 우수한 신용도를 내세워 환경보호 산업의 시장 경쟁에서 우위를 점한다. 따라서 용자 비용이 낮고 어려움이 적은 편이다. 하지만 민영기업은 규모가 작고 신용 평가가 낮으며, 매도저당 능력이 약하기 때문에 용자를 받기 어렵고 용자 비용이 높은 문제를 안고 있다. 용자 비용은 일반적으로 은행 기준 대출금리보다 10~20%p 높은 편이다.

환경 종합 관리 사업이 많아지면서 사업 통합으로 인해 투자 규모가 과도하게 커지고, 다수의 민영기업에서 이를 '소화하지 못하는' 문제가 발생하고 있다. 최근 환경 종합 관리 사업은 통합 방식으로 시행하기 경우가 많기 때문에 내용이 방대하고 투자 규모도 커서 민영기업의 용자 능력으로는 시행하기 어렵다. 일부 중앙기업과 국유기업의 PPP 계약 현황 분석에 따르면 40%가량 계약건의 투자 규모가 10억 위안 이상으로 사업 투자 규모가 대체로 큰 편이다.

환경보호 사업에 녹화, 경관, 수리 등 건설 사업이 과도하게 많이 섞여 있어 시공 위주의 국유기업의 눈길을 끌었다. 일부 지방정부는 사업 시행이 생태환경 보호라는 목표에 미치는 영향을 간과하고 녹화 사업, 조명 사업, 경관 사업, 제방 건설, 홍수 방지 사업, 도로 건설 등을 하나로 묶어 생태환경 PPP 사업을 만들었다. 일부 사업의 자금 비중은 60% 이상이며, 대다수의 건설 사업이 환경 품질 개선과 연관이 없다.

상장 기업의 측면에서 볼 때, 2018년 이후 국유자산이 민영 환경보호 기업에 투자한 사례가 20여 건에 달한다. 용자가 축소된 상황에서 국유자산은 사업 입찰, 시장 개척, 자금 비용 측면에서 뚜렷한 경쟁력을 가진다. 민영기업에 대한 국유자본의 지원에 박차를 가하면서 환경보호 산업이 새로운 국면에 접어들고 있다.

### 4. 사업 시행 시 건설 중시, 운영 및 유지보수 경시, 시장 규범성과 시행 효과 우려

환경보호 분야는 다른 인프라 분야와 달리 단순한 건설만으로 환경 효과를 실현하고 보장할 수 없으며, 반드시 전문적인 운영 서비스가 강화되어야 한다. 정부에서는 건설을 통한 환경 관리를 강조하는 반면 관리 효과는 중시하지 않는다. 사업 시행에 있어 건설과 운영 보수를 분리 시켜 건설만을 지나치게 중시하여 장기적인 운영 보수 시스템은 여전히 부족한 실정이다. 입찰 시에도 기업의 자금력과 견적 중심으로 평가하여 운영 유지보수의 환경 효과 평가에 대한 요구는 약화되었다. 기업은 수익이 비교적 높고 주기가 짧은 사업을 시공하기 원하며, 주기가 길고 수익이 낮고 리스크가 큰 운영 서비스에는 참여하기 꺼린다.

이로 인해 다음과 같은 영향을 초래하였다. 첫째, 시장의 진입 장벽이 낮고 동질화 경쟁이 심각해졌다. 둘째, 시공 기업이 대거 뛰어들어 입찰 가격이 낮아져 시장의 악성 경쟁이 심화되었다. 셋째, 기업은 시장 자원을 획득하는 데 집중하고 기술 혁신 동력이 부족하여 높은 수준으로의 산

업 서비스 발전이 어려워졌다. 건설을 중시하고 운영 및 유지보수를 경시하는 현상은 기업의 기술 혁신과 산업 연구개발을 위한 원동력과 능력을 약화시켰다. 과학기술부의 관련 연구에 따르면 중국 환경 분야의 과학기술 수준은 미국, 독일, 영국 등 선진국에 비해 약 10~15년 정도 격차를 보인다. 넷째, 오염 관리 총력전을 지지하기 위한 힘에 한계가 있다. 사업 운영 및 유지보수 효과에 대한 평가가 부족하여 기업은 사업의 장기적인 운영이 초래할 환경 효과를 고려하지 않는다. 따라서 일부 사업은 건설 과정에서 규범 사항에 부합하지 않고 사업 시행 후 환경 효과도 보장할 수 없게 된다.

## 5. 환경 관리 시장화 시스템 미비로 환경보호 산업의 지속적인 발전 원동력 부족

첫째, 환경 관리 시장화 시스템이 미비하여 환경보호 산업의 자체 성장 모멘텀이 부족하다. 정부 투자 위주의 환경 관리 모델은 환경보호 산업의 지속적인 발전을 저해한다. 현재 환경보호 산업은 투자 위주의 시장으로 친환경 가격 정책의 집행이 어렵고 사용자 지불 원칙이 제대로 실시되지 않으며, 합리적인 비용 분담 시스템도 부재한 실정이다. 생태환경 제품의 가치 전환 시스템이 미비하며, 환경보호 산업의 지속적인 발전을 위한 길이 마련되지 않았다.

둘째, 정책의 목표와 정확성이 부족하여 산업의 건강한 발전이 어렵다. 일부 지역에서는 획일화된 위법 인정 문제가 발생하였다. 예를 들어, 일부 오수 처리시설에서는 처리 전 물의 농도가 협의 기준치를 훨씬 뛰어넘어 처리 후 물의 농도도 기준치를 뛰어넘는 상황이 발생했다. 이들 기업은 환경보호 부처에 벌금을 내고 3년 간 70% 세금환급 자격을 상실하였다. 사전 심사 조건과 생태 환경보호 사업 기간 부족 문제가 서로 충돌하였다. '기한 내 관리'는 여전히 환경 관리의 주요 방식이다. 은행은 '4증(証)' 요건(국유 토지 사용증, 건설 용지 계획 허가증, 건설 공정 계획 허가증, 건설 공정 착공 허가증)을 대출 심사 사전 조건 및 대출 요건으로 삼았다. 일반적으로 생태 환경보호 사업은 시간이 부족하고 임무가 막중하다. 특히 농촌 오수 처리 사업은 국유 토지 사용증이 없기 때문에 일부 생태 환경보호 사업이 사전 절차 미비로 은행 대출을 받지 못하는 경우도 있다.

## 08. 산업 발전 동향

### 1. 2019년 상반기 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업의 경영 현황

중국 환경보호산업협회는 상장 환경보호 기업과 신삼판 환경보호 기업이 발표한 2018 반년 보고서와 2019 반년 보고서에 따라 환경보호 사업 매출이 주영업매출액에서 차지하는 비중이 50% 이상이거나 비중 50% 미만, 환경보호 사업 매출이 1억 위안 이상인 A주 환경보호 상장 기업 102개, 매출액 1억 위안 이상의 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업 25개, 신삼판 환경보호 기업 254개를 선별하였다. 상기 기업 데이터를 기반으로 산업 발전 동향을 분석 및 판단하였다.

**(1) A주 상장 환경보호 기업의 경영 현황**

2019년 상반기 102개 A주 상장 환경보호 기업의 총 매출액은 2,992.8억 위안이며, 환경보호 사업 매출은 1,024.0억 위안으로 2018년 동기 대비 각각 11.6%, 20.3% 증가하였다. 순이익은 208.2억 위안으로 15.2% 감소하였다. 순이익률은 7.0%로 2.2%p 감소하였다. 2019년 A주 상장 환경보호 기업의 시장 규모는 지속적으로 확대되고 있고 이익 창출 역량은 다소 감소하였음을 알 수 있다.

2018년 상반기와 2019년 상반기 각 세부 분야별 A주 상장 환경보호 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출, 순이익, 순이익률 현황은 [그림 8-1], [그림 8-2], [그림 8-3], [그림 8-4]와 같다.

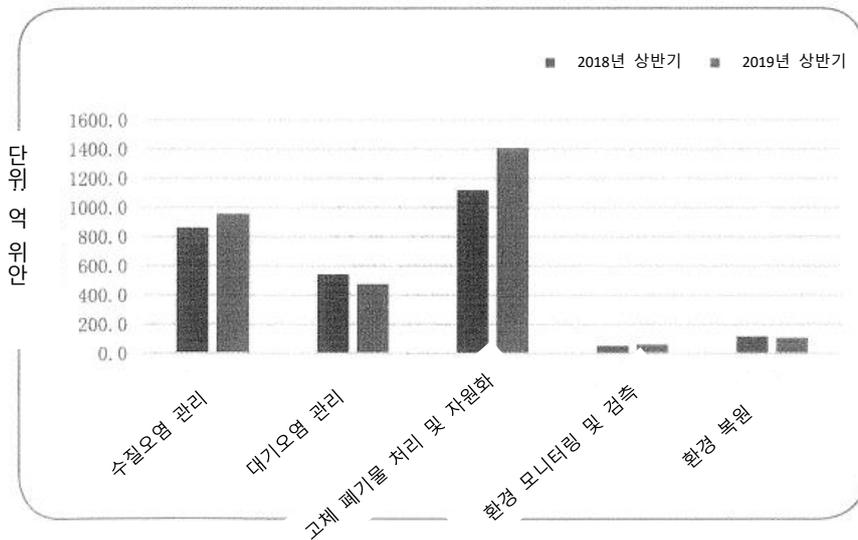


그림 8-1 A주 상장 환경보호 기업의 매출액

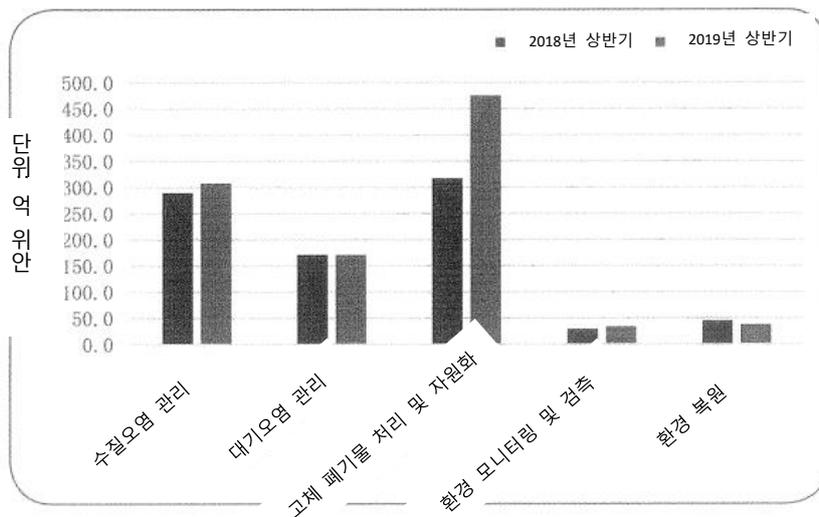


그림 8-2 A주 상장 환경보호 기업 환경보호 사업 매출

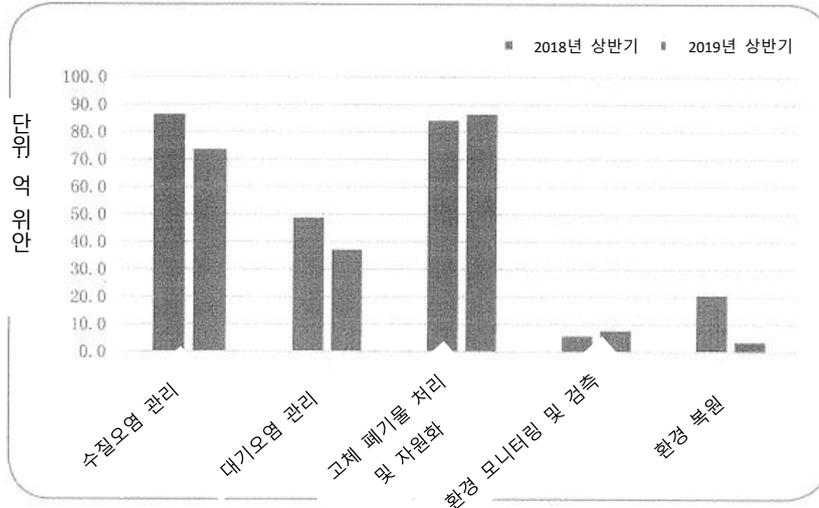


그림 8-3 A주 상장 환경보호 기업 수의익

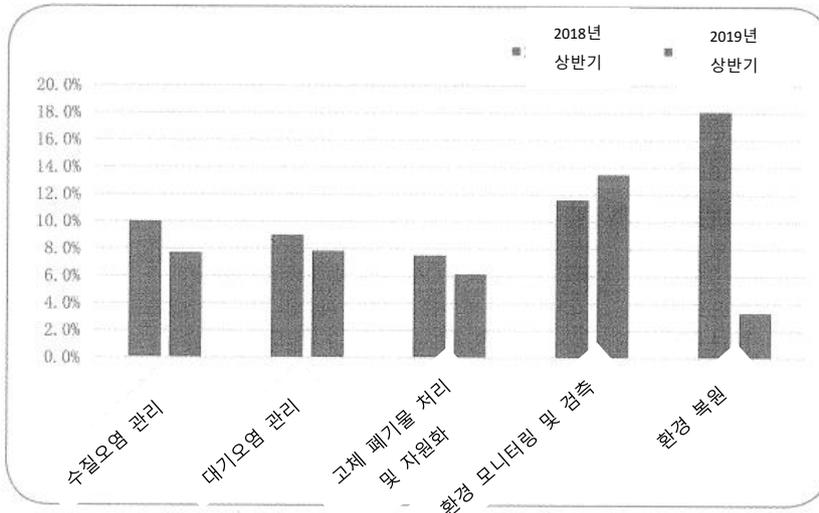


그림 8-4 A주 상장 환경보호 기업 순이익률

세부 분야별로 살펴보면 2019년 상반기 고체 폐기물 처리 및 자원화, 환경 모니터링, 검측 분야의 A주 상장 환경보호 기업의 실적이 두드러졌다. 매출액, 환경보호 사업 매출, 순이익 모두 2018년 동기대비 증가하였다. 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 매출액과 환경보호 사업 매출의 증가폭은 각각 25.8%, 49.8%이며, 순이익은 2.8% 증가하였다. 환경 모니터링 및 검측 분야의 매출액과 환경보호 사업 매출의 증가폭은 모두 15.0%를 넘어섰으며, 순이익 증가폭은 34.1%에 달했다. 수질오염 관리 분야의 A주 상장 환경보호 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 2018년 동기대비 각각 10.8%, 6.2% 증가한 반면, 순이익은 14.9% 하락하여 2019년 상반기 실적은 상대적으로 무난했다. 대기오염 관리, 환경 복원 분야의 A주 상장 환경보호 기업의 실적은 부진한 편으로 매출액, 환경보호 사업 매출, 순이익 모두 2018년 동기대비 감소하였고 그 중 환경 복원 분야의 순이익은 83.2% 감소하였다.

환경 모니터링 및 검측 분야의 순이익은 1.9%p 증가하였으나 기타 각 세부 분야의 2019년 상

반기 A주 상장 환경보호 기업의 순이익률은 2018년 동기대비 모두 하락세를 보였다. 수질오염 관리, 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 세 분야의 순이익률 하락폭은 1~2%p 수준이며, 환경 복원 분야의 순이익률 하락폭은 14.7%p였다.

이를 통해 2019년 상반기 환경보호 상장 기업의 전반적인 발전 추세는 긍정적인 편이며 규모도 지속적으로 확대되고 있음을 알 수 있다. 하지만 거시 경제 동향, 국내외 유통시장 시스템 리스크, 용자 환경 개선 필요, PPP 사업 규범화 관리 부담 등 여러 영향으로 환경보호 상장 회사의 전반적인 수익은 다소 감소하였다. 세부 분야를 살펴보면 2019년 상반기 환경 모니터링 및 검측, 고체 폐기물 처리 및 자원화 두 분야의 경영 실적이 양호하고, 규모와 효익 측면에서 모두 성장세를 보인 반면, 대기오염 관리, 환경 복원 두 분야의 실적은 하락하였으며, 규모와 효익 모두 축소되었다. 수질오염 관리 분야는 규모가 증가한 반면 효익은 감소하였다.

중국 환경보호산업협회와 중앙 재경대학교 녹색경제 및 지역전환연구센터가 공동 연구하여 발표한 환경산업 경기 분석 시리즈 보고서에 따르면 2018년 2분기부터 2019년 2분기까지 A주 환경보호 상장 기업 경기는 변동 속에 성장세를 이어갔다. 총 시장가치 변동을 제외하였다는 전제하에 2019년 2분기 A주 환경보호 상장 기업 규모는 2018년 동기대비 확대되었다. 이익률은 전년 동기대비 하락하였으나 자금 회수 현황은 전년 동기보다 뚜렷하게 개선되었다. 비용 부담과 세금 부담은 모두 전년 동기보다 두드러지게 증가하였으며, 시장 열기는 전년 동기보다 다소 상승하였다.

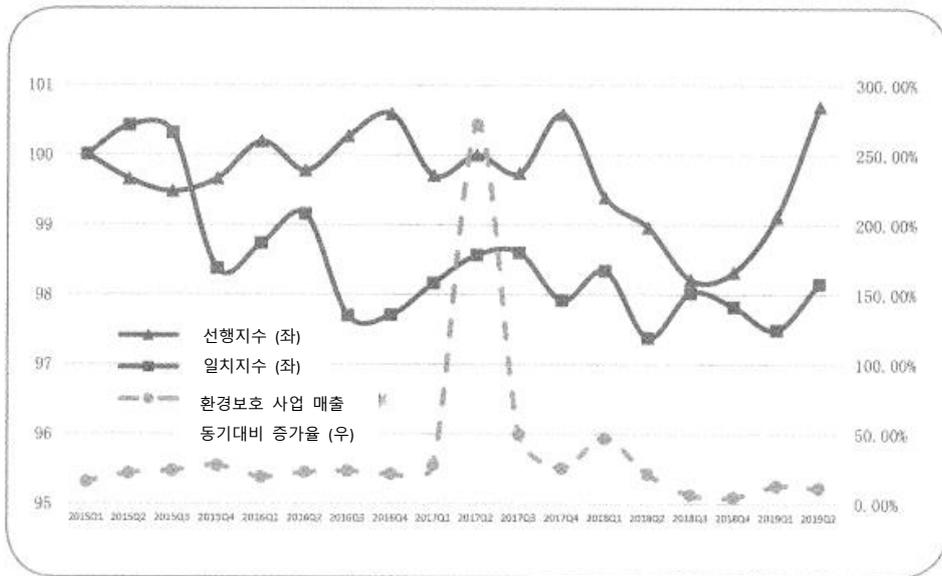


그림 8-5 A주 환경보호 상장 기업 경기 지수

**(2) 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업의 경영 현황**

2019년 상반기 25개 홍콩 거래소 상장 기업의 총 매출액은 1,011.6억 위안, 순이익은 218.5억

위안으로 각각 2018년 동기대비 13.7%, 15.6% 증가하였다. 순이익률은 21.6%으로 0.4%p 증가하였다.

2019년 상반기와 2018년 상반기 각 세부 분야별 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업 매출액, 순이익, 순이익률 현황은 [그림 8-6], [그림 8-7], [그림 8-8]과 같다.

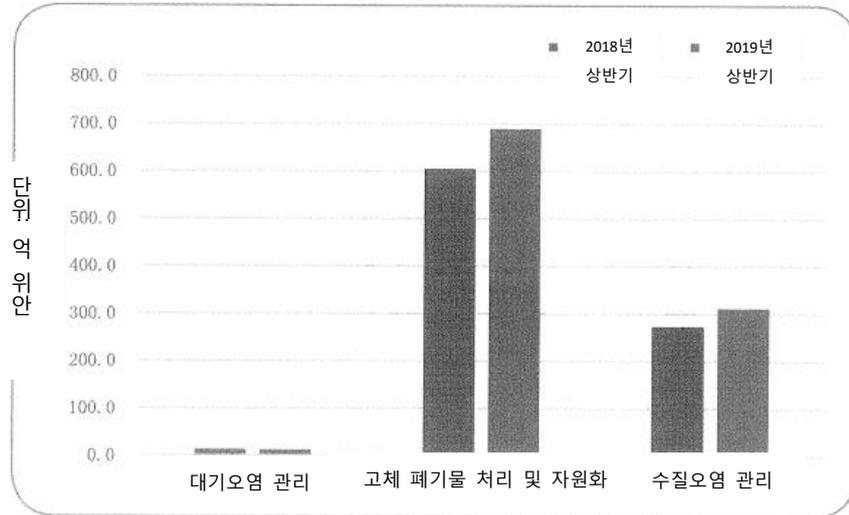


그림 8-6 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업 환경보호 사업 매출

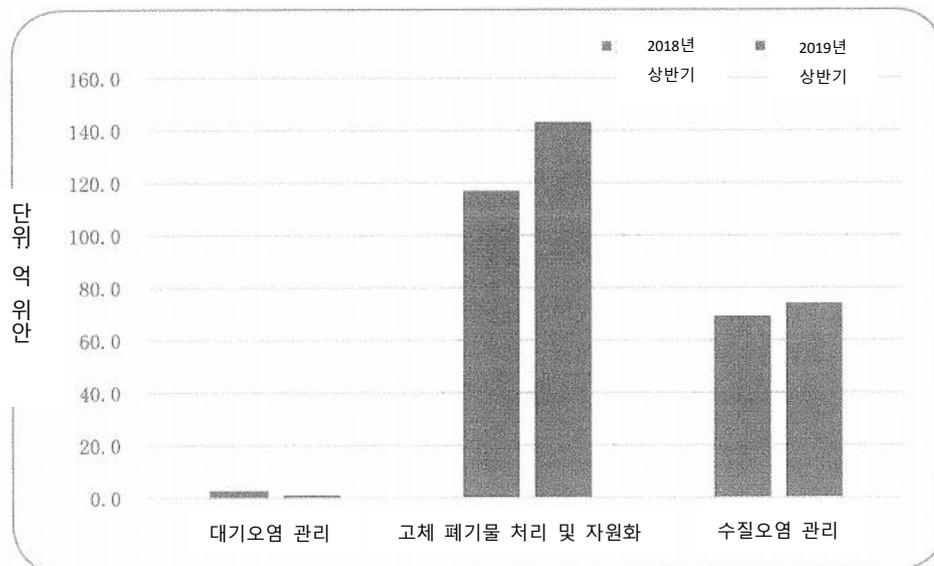


그림 8-7 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업 환경보호 사업 순이익

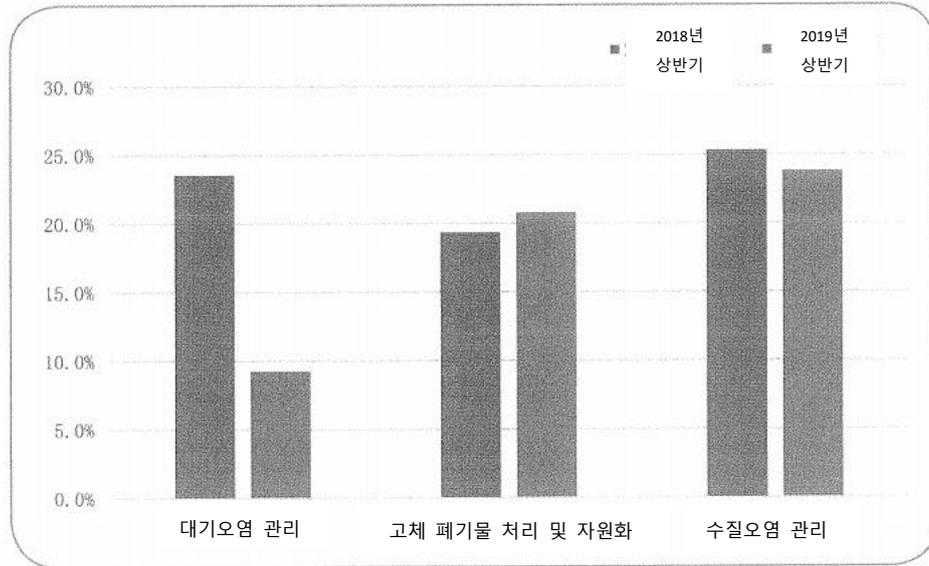


그림 8-8 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업 환경보호 사업 순이익률

세부 분야별 실적을 살펴보면, 2019년 상반기 고체 폐기물 처리 및 자원화, 수질오염 관리 분야 기업의 실적이 두드러진다. 매출액과 순이익 모두 증가하였으며, 두 분야의 매출액 증가폭은 14.0%이다. 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 홍콩 거래소 상장 기업 순이익 증가폭은 22.5%에 달하며, 수질오염 관리 분야의 홍콩 거래소 상장 기업 순이익 증가폭은 7.1%이다. 대기오염 관리 분야 기업의 실적은 눈에 띄게 감소하였으며, 매출액과 순이익은 각각 동기대비 4.5%, 62.5% 감소하였다.

2019년 상반기 수질오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업의 순이익률은 모두 20.0%를 초과하였다. 그 중 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 홍콩 거래소 상장 환경보호 기업의 순이익률은 동기대비 1.4%p 소폭 증가한 20.8%를 기록하였다. 수질오염 관리 분야의 순이익률은 동기대비 1.5%p 소폭 감소한 23.8%를 기록하였다. 대기오염 관리 분야의 기업 순이익률은 14.3%p 대폭 감소한 9.3%에 그쳤다.

### (3) 신삼판 환경보호 기업의 경영 현황

2019년 상반기 254개 신삼판 환경보호 기업의 총 매출액은 164.8억 위안, 환경보호 사업 매출은 147.9억 위안으로 각각 2018년 동기대비 6.4%, 5.3% 증가하였다. 순이익은 13.9억 위안으로 동기대비 26.9% 증가하였으며, 순이익률은 8.5%로 1.4%p 증가하였다.

2018년 상반기와 2019년 상반기 각 세부 분야의 신삼판 환경보호 기업 매출액, 환경보호 사업 매출, 순이익, 순이익률은 각각 [그림 8-9], [그림 8-10], [그림 8-11], [그림 8-12]와 같다.

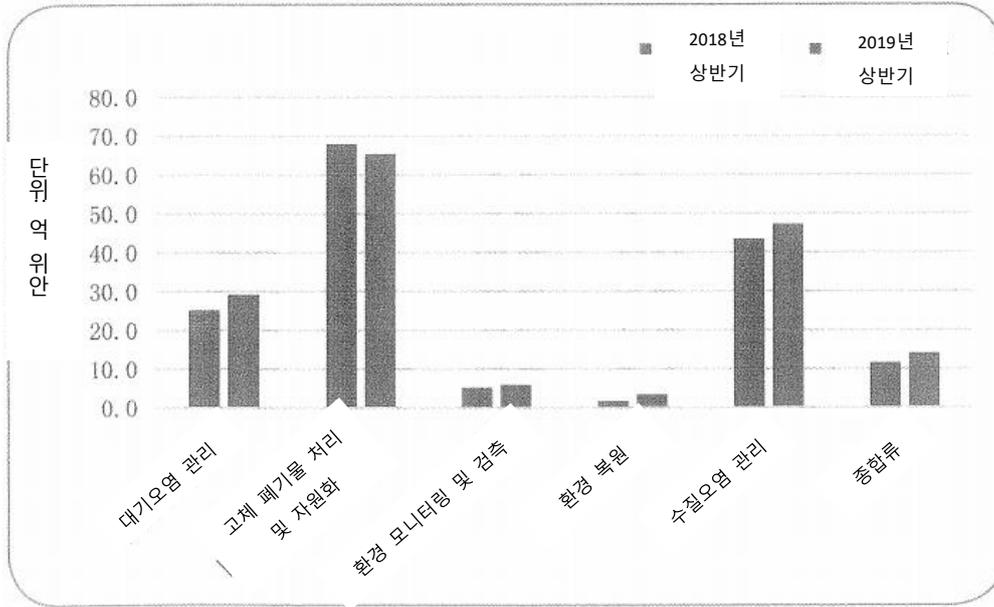


그림 8-9 신삼판 환경보호 기업 매출액

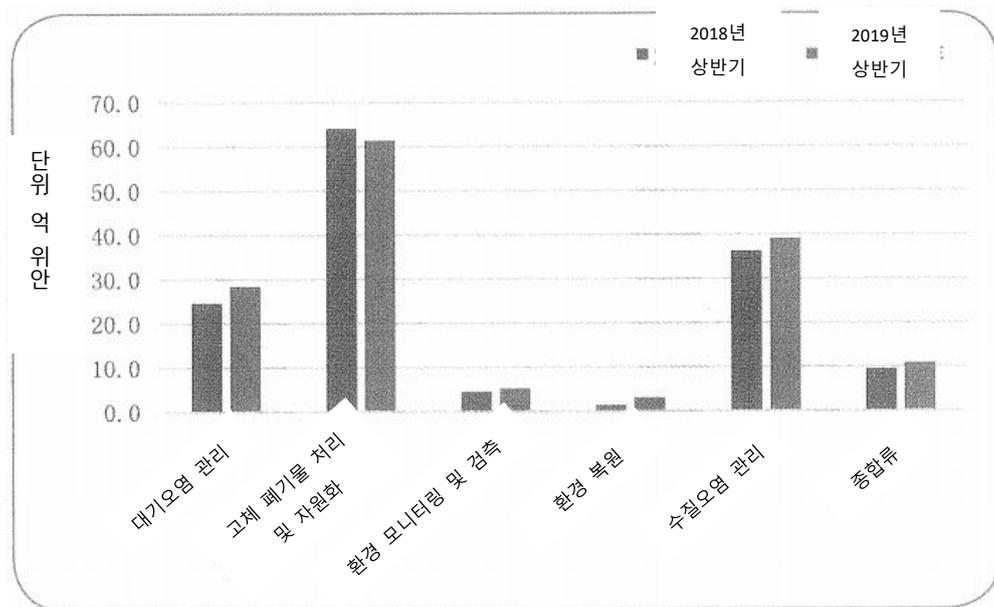


그림 8-10 신삼판 환경보호 기업 환경보호 사업 매출

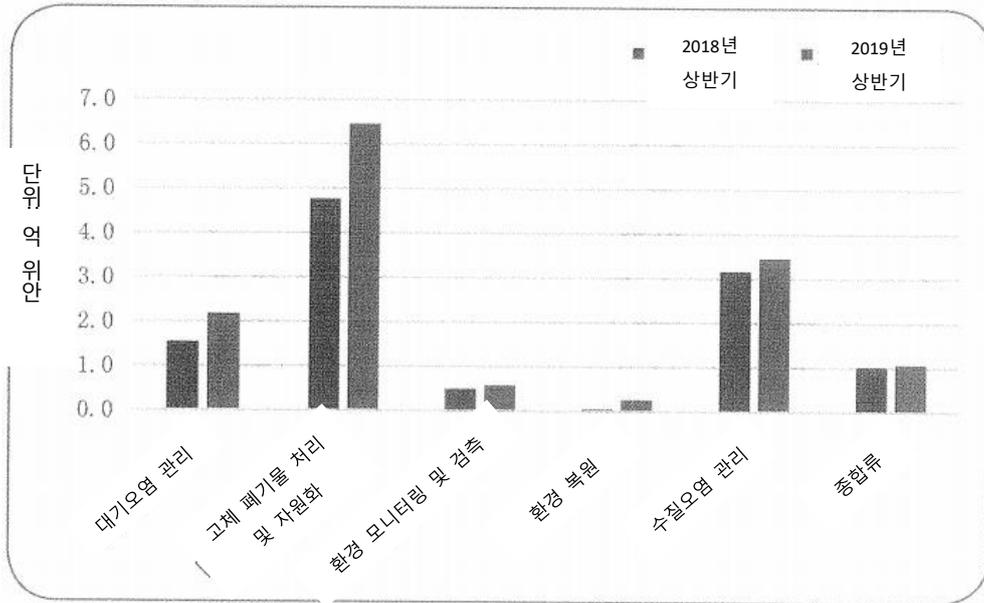


그림 8-11 신삼판 환경보호 기업 순이익

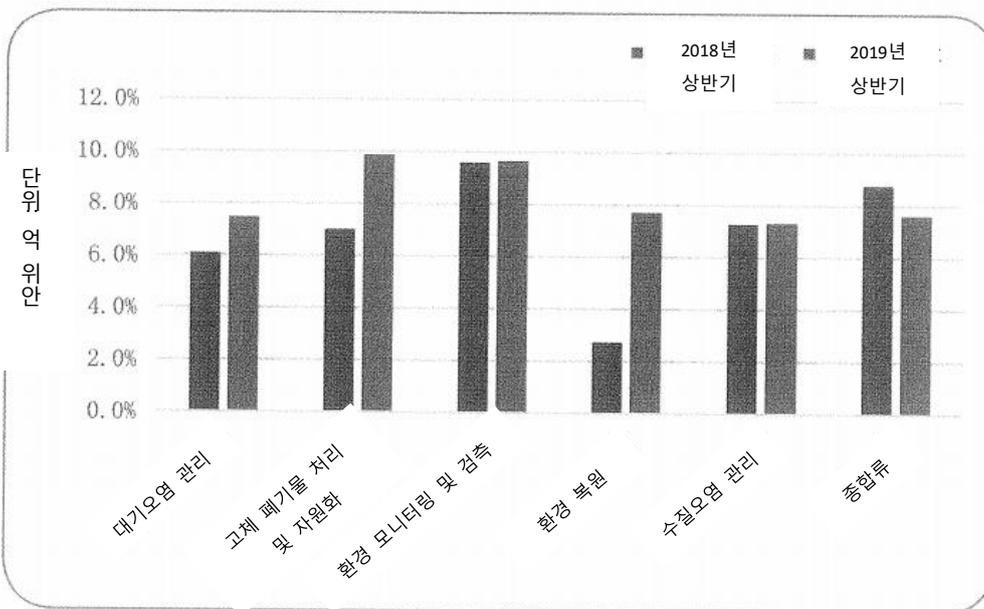


그림 8-12 신삼판 환경보호 기업 순이익률

세부 분야별 실적을 살펴보면, 2019년 수질오염 관리, 대기오염 관리, 환경 모니터링 및 검측, 환경 복원 등 4개 분야의 신삼판 환경보호 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 모두 2018년 동기대비 증가하였다. 그 중 환경 복원 분야의 매출액과 환경보호 사업 매출은 동기대비 각각 99.7%, 110.7% 증가한 반면, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 매출액과 환경보호 사업 매출은 각각 3.9%, 4.2% 감소하였다. 순이익을 살펴보면 각 세부 분야의 신삼판 환경보호 기업 모두 동기 대비 증가하였으며, 환경 복원 분야의 동기대비 증가폭이 464.8%로 가장 크다. 대기오염 관리, 고체 폐기물 처리 및 자원화 분야의 순이익 증가폭은 35%를 넘어섰으며, 종합류 신삼판 환경보호 기업의 동기대비 증가폭은 4.8%로 가장 낮았다.

2019년 상반기 환경 모니터링 및 검측, 고체 폐기물 처리 및 자원화 2개 분야의 신삼판 환경보호 기업 순이익률은 10% 수준으로 비교적 높은 편이다. 수질오염 관리, 대기오염 관리, 환경 복원 및 종합류 신삼판 환경보호 기업의 순이익률은 약 7.5%이다. 종합류 분야의 순이익률은 동기대비 1.1%p 감소한 반면 기타 각 분야의 순이익률은 모두 동기대비 다소 증가하였다. 그 중 환경 복원 분야의 순이익률 증가폭이 동기대비 5%p 증가로 가장 두드러졌다.

중국 환경보호산업협회와 중앙재정대학교 녹색경제 및 지역전환연구센터가 공동으로 연구 및 발표한 환경보호 산업 경기 분석 시리즈 보고서에 따르면 2018년 상반기부터 2019년 상반기까지 신삼판 환경보호 기업의 경기는 꾸준히 하향세를 그리고 있다. 2019년 상반기 신삼판 환경보호 기업의 규모는 2018년 동기 대비 다소 확대되었다. 이익률은 전년 동기보다 높았으나 현금 회수 부담은 전년 동기대비 다소 증가하였다. 세금 부담 증가 추세도 전년 대비 두드러지게 감소하였으며, 비용에 대한 부담도 완화되었다. 시장 열기는 전년 동기대비 다소 약화되었다.

## 2. 정책 전망

중장기적으로 볼 때, 중국 공산당 제19차 전국대표대회와 전국 생태환경보호대회는 2020년, 2035년, 21세기 중엽까지의 발전 목표와 노선을 확립하였다. <중국 공산당 중앙 위원회 국무원의 생태환경 보호의 전면적 강화와 오염 관리 총력전 실시에 관한 의견>에서는 파란 하늘, 맑은 물, 깨끗한 땅의 3대 보호전을 실시할 것을 명확히 강조하였으며, 파란 하늘 보호전 등 7대 상징적 주요 전투에서 승리를 거두어야 한다고 밝혔다. 민중들이 강력하게 체감하는 일련의 심각한 생태 환경 문제를 중점적으로 해결해야 한다는 것이다. 환경보호 산업의 시장 전망은 아주 밝다.

경제 동향을 살펴보면, 2019년 중앙경제업무회의는 '경제 운용은 안정 속에서 변화가 있고, 변화 속에서 우려가 있으며, 외부 환경은 복잡다단하고, 경제는 하방 압력을 받고 있다'는 중요한 판단을 내렸으며, '위기 의식을 강화해야 한다'고 요구하였다. 전국 재정업무회의에서는 '허리띠를 졸라 맨다는 생각으로 일반 지출을 엄격하게 축소해야 한다'고 제안하였다. 연초 이후 정부와 '양회'는 지속적으로 긍정적인 신호를 보내고 있다. 세금 축소 및 비용 감소, 일자리 보장, 의료 요양 보장 확대, 보조금 확대 등 정책이 빠르게 실시되면서 투자자와 소비자들의 신뢰가 끊임없이 향상되고 거시 조정 측면에서의 전환청구기간 조절도 효과를 발휘하고 있다. 한해 증치세 감면액은 1.5억 위안에 달할 것으로 예상된다. 사회보험, 전기세, 통신, 토지, 운송 등 분야에서 7000억 위안을 감면 받고, 기초 인프라 투자, 민생 투자, 기술 혁신 투자 분야에서는 투자금이 4조 위안 늘어날 것으로 보인다. 올해 1분기 들어 중국 경제는 평온한 상태에서 성장하고 있으며, 경제 구조 전환과 고도화 추세가 지속되고, 내재적 성장 모멘텀이 강화되고 있다. 2019년 하반기에도 감세 및 금융 정책 조정의 효과가 점차 나타나고 공업 오염 관리 시장의 수요가 여전히 클 것으로 전망된다. 하지만 지방정부의 재정력 부족으로 공공환경 사업이 영향을 받을 것으로 보인다.

환경 법 집행 감독의 측면에서 살펴보면, 환경보호를 중시하는 기조는 변함 없을 것이다. 2019년부터 새로운 중앙 환경보호 감찰이 전면적으로 시행되었고, 3년 이내에 감찰을 완료하고, 이후

1년 간 회고 업무를 진행할 것으로 예상된다. 여러 채널을 통해 얻은 피드백에 따르면 각 기층에서는 여전히 수많은 환경 문제가 해결되지 못한 채 쌓여 있다. 중앙정부는 생태환경 보호 업무와 관련하여 서비스 의식 강화 등 측면에서 더 엄격한 요구사항을 제시하였다. 환경보호 산업은 향후 서비스 역량과 수준을 더욱 빠르게 향상시킬 것이며, 서비스 범위를 확대하여 오염 관리 총력전을 위한 전방위적이고 전천후의 입체화 서비스를 제공할 것이다.

자금 측면에서 살펴보면, 정부는 디레버리징 정책을 조정하였고 경제 산업에 큰 영향을 미치지 않도록 디레버리징 강도와 구조를 적절히 제어할 것을 요구하였다. 오염 관리 총력전의 7대 상징적 전투에서 승리하는 것을 주요 목표로 삼아 생태환경 분야의 단점을 보완하고, 중요한 관리 공정을 적극적으로 추진하여 환경보호 산업의 발전을 효과적으로 추진할 것이다. 생태환경부는 중앙 환경보호 투자 사업 준비 데이터베이스를 구축하고, 각 지역에서 오염 관리 총력 사업 준비 계획을 이끌며 사업 정보와 투자 수요를 사회에 공개할 것이다. 지방정부 측면에서 살펴보면 2019년 9월 말까지 금년도 특별 채권 계획 한도를 신규 증액하였다. 4분기에는 2020년 신규 증액 특별 채권 상한금액을 1.29조까지 늘리기로 조기에 발표하며 이는 2019년 신규 증액 상한금액의 60%에 해당한다. 지방정부의 재정능력 부족 상황이 어느 정도 해소되고 생태환경 관리 사업에 대한 투자 역량도 어느 정도 회복될 것으로 보인다. 은행 신용대출 측면에서 살펴보면 중국 공산당 중앙판공청, 국무원판공청은 <민영 기업 금융 서비스 강화에 관한 약간의 의견>을 발표하여 예금지급준비율 하향조정 등 완화된 금융정책을 잇따라 내놓았다. 각급 금융기관이 정책을 소화하고 시행하는 데 시간이 필요하지만 향후 기업들의 용자 환경이 실질적으로 개선될 수 있을 것으로 보인다. 공업 기업 측면에서 살펴보면 감세 혜택이 확대되고, 오염 관리에 사용할 수 있는 오염물 배출 기업 자금이 대폭 증가하여 공업 오염 시장이 한층 더 빠르게 형성되고 있다.

산업 정책 추진 측면에서 살펴보면, 2018년 하반기부터 국가발전개혁위원회, 생태환경부, 공업신식화부 등 부처에서는 <친환경 발전 가격 시스템의 혁신 및 개선 추진에 관한 의견>, <생태환경 분야의 '판관푸' 개혁 심화를 통한 양질의 경제 발전 추진에 관한 지도 의견> 등 환경보호 산업의 발전을 장려하고 촉진하는 정책을 다수 내놓았다. 2019년 이후 재정부, 국가세무총국, 국가발전개혁위원회, 생태환경부 등 4개 부처 및 위원회는 공고를 발표하여 조건에 부합하는 오염 관리 관련 제3자 기업이 기업소득세 15%를 감면 받을 수 있도록 하였다. 생태환경부와 전국공상연합은 민영기업의 친환경 발전 지원에 관한 의견을 공동 발표하고 협력 계약을 체결하였다. 생태환경부, 국가발전개혁위원회, 공업신식화부, 재정부, 교통운수부 등 5개 부처 및 위원회는 <철강 업계의 초저배출 추진에 관한 의견>을 공동 발표하고 철강 업계의 초저배출을 추진키로 했다. 국가 차원에서 환경보호 산업 발전을 위한 지원을 지속적으로 확대할 계획이다.

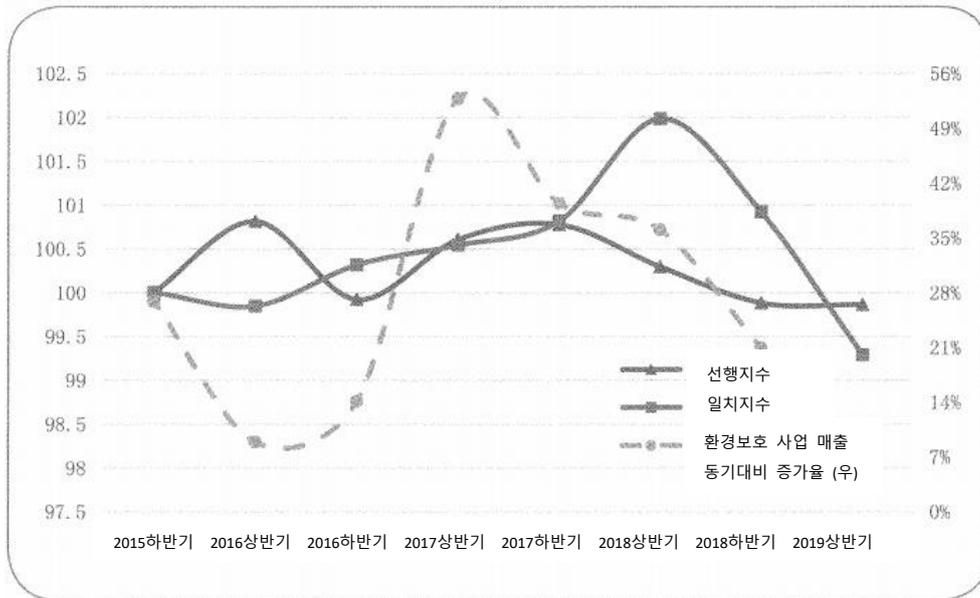


그림 8-13 신삼판 환경보호 기업 경기 지수

### 3. 산업 방향

장기적으로 볼 때 중국의 환경보호 산업은 현재 고속 발전에서 질 높은 발전으로 전환하는 중요한 시기에 놓여 있다. 비록 사회 각계에서는 환경보호 산업의 발전에 대한 기대와 우려의 시선이 공존하지만 환경보호 시장은 여전히 빠른 성장세를 보이고 있으며, 전망이 밝고 유망하다.

대기오염 관리 분야: 대기오염 관리는 여전히 환경보호 분야의 주요 업무이다. 비전력 배연 관리 개조 수요에 대한 기대감이 점차 커지고 있으며, 각지에서는 비전력 업종의 초저배출 표준을 잇따라 내놓았으며, 철강 업계의 초저배출 개조를 추진하고 있다. VOCs 관리 업계는 현재 중국 대기오염 중점 관리사항 중 하나로 자리 잡았다. 하지만 업계가 빠르게 발전하면서 관리 시설의 안전 문제, 기술 남용 문제, 저가 입찰 문제 등 여러 문제점이 나타나게 되었다. 따라서 업계의 자율성을 강화해야 하며, 보다 나은 발전을 함께 추진해야 한다. VOCs 관리 업무는 점차 정교화, 지속화, 규범화의 길로 접어들 것이다. 오염원 대체, 과정 통제, 무조직 배출 제어, 말단 관리 등을 통해 VOCs 배출을 저감할 것이다. 자동차 오염 관리 업무가 강화되면서 자동차 후처리 장치 시스템과 각종 관련 부품(캐리어, 촉매제, 센서, 라이너, 시스템 개발 집적회로)의 시장 잠재력과 수요는 매우 클 것이다. 자동차 배출 검측 및 유지보수 체계 구축, OBD 검사에 기반한 배출 관리감독 체계 구축, 신차 배출 제어 기술 제고 및 관리감독 역량 마련, 고배출 디젤차량 및 비도로 기계 배출 관리 고도화, 택시 삼원 촉매장치 대체 가속화 등은 모두 향후 자동차 오염 관리 업계의 발전에 중요한 역할을 할 것이다.

수질오염 관리 분야: 환경보호세와 오염물 배출 허가증 제도가 시행되고 각 지역의 환경보호 정책이 지속적으로 강화되면서 수질오염 관리 시장도 빠른 발전을 거듭하고 있다. '도시 오수 섬

멸전'을 기반으로 각종 오수 처리 전용 기계, 도시 행정 네트워크, 슬러지 처리 등 설비와 막모듈, 약품 등 환경보호 제품에 대한 수요는 여전히 클 전망이다. '농업 농촌 오염 관리 총력전'이 추진되면서 소형화, 자동화, 일체화 오수처리 시스템과 친환경 양식, 재배 등 분야도 빠른 속도로 발전하고 있다. '강, 하천, 호수, 저수지, 물 생태계 보호 강화' 정신을 기반으로 지역별 종합 복원 건설 사업의 누출 방지 시스템, 하천 생태계 복원 등 신형 장비와 제품 제조업의 발전을 촉진할 것이다. <보하이 종합 관리 총력전 행동계획> 등 조치가 시행되면서 '유역 및 근안해역의 종합 관리'가 진행되고 있으며, 이는 공업용 폐수 처리를 위한 핵심 설비, 첨단 재료 및 약품의 생산과 제조를 촉진할 것이다. 또한 물 환경 검측기 설비와 긴급 관리 플랫폼 및 소프트웨어 시스템의 발전도 업계의 주목을 받고 있다.

토양오염 관리 분야: 최근 몇 년 간 중국의 리스크 관리 기조에 힘입어 오염 현장 복원 및 리스크 관리 기술이 함께 발전하고 있다. 미래에는 더 많은 현장, 특히 대형 복합 현장에서 토지의 사용 기능과 활용 계획에 따라 복원 및 리스크 관리를 결합한 복원 방안을 채택하게 될 것이다. 복원 사업 경험이 축적되면 복원 사업은 단순한 기술과 설비 중심에서 방안 설계와 사업 설계 중심으로 변화할 것이다.

고체 폐기물 관리 분야: 제품 표준에 대한 요구치가 점차 높아지고 있는 상황에서 시장 수요는 업계의 혁신적인 발전과 고도화를 이끌 것이다. 원자재 공업 고체 폐기물의 종합적 활용은 첨단 기술 가공, 고성능화, 고부가가치화의 방향으로 발전할 것이며 이에 대한 수요도 점차 늘어날 것이다. 뿐만 아니라 지역 공업 고체 폐기물을 종합적으로 활용하는 산업의 조화로운 발전 역시 고체 폐기물 분야의 중요한 수요이다. 중국의 도시 및 현도(현(县) 정부 소재지)의 생활 쓰레기는 이미 무공해 처리가 가능하지만 농촌 생활 쓰레기의 무공해 처리 비율은 여전히 낮은 편이다. 이에 중국은 다양한 정책 수립을 통해 농촌의 생활 쓰레기 처리 업계의 발전을 장려하고 있다. 중국에서 다양한 관련 정책이 등장하면서 쓰레기 분리수거 업계의 발전이 활발하며, 쓰레기 분리수거 사업 역시 향후 산업 발전의 주요 방향 중 하나로 떠올랐다.

환경 모니터링 분야: 검측 분야가 공기, 물에서부터 토양으로 편중되고 있다. 또한 한정적 분야의 검측에서부터 전방위적 분야의 검측으로 발전하고 있으며, 검측 지표도 끊임없이 증가하고 있다. 검측 공간은 지면에서부터 공중, 지하로 확대되고 있으며, 단순한 지면 환경 검측에서 원격 탐지 환경 검측과 결합하는 방향으로 발전하고 있다. 고정 오염원 검측 시장이 안정화되고 있으며, 제품 및 기술의 업그레이드 등으로 인해 기존의 고정 오염원 검측 제품에 대한 수요도 지속적으로 증가하고 있다. 뿐만 아니라 환경보호에 대한 감찰이 강화되면서 오염원 관리의 신뢰도가 중요해지고 데이터 품질에 대한 기대치도 높아지고 있다. 환경 관리 검측이 지속적으로 활성화되면서 공기 환경 검측소에 대한 수요가 왕성해졌으며 수질 검측도 빠르게 발전하고 있다. 수역 생태계 온라인 검측, 수질오염 긴급 경보 등 분야에서 거대한 시장이 형성되고 있으며, 수질 검측 시스템은 더욱 광범위하고 체계적으로 발전하고 있다. 대기 성분 분석 설비에 대한 수요가 점차 늘어나고 있으며 검측 지표는 성분 검측, 전구물질 검측 등이 주로 사용되어 오염물의 근원, 원인, 형성 메커니즘을 밝혀낸다. 중국검측총국이 이끄는 구성 성분 네트워크 구축에 힘입어 각 도시에

서의 수요가 점차 두드러지게 나타나고 있다. 스마트 환경 분야에서 정부 수요가 지속적으로 증가하고 있으며 그리드화 검측 및 초소형 검측소 시장의 수요가 활발하다. 앞으로는 환경요소 검측, 환경 품질 검측, 생태계 검측, 생태환경 상황 검측이 융합하여 발전할 것이다. 환경보호 정책과 사회자본에 힘입어 환경 검측 업계도 빠르게 발전할 것이며, 오수 검측, 소형화 수질 멀티 파라미터 자동 검측, 해양 검측, VOCs 검측, 흑취수체(黑臭水体, 악취와 색이 바랜 물) 검측, 토양환경 검측 등은 모두 향후 막대한 수요가 예상된다.

#### 4. 기술 발전 동향

##### (1) 수질오염 관리 기술 발전 동향

중국 수질오염 관리 기술의 연구 방향은 주로 난분해성 유기물의 제거, 침층 탈질소, 인 제거, 염 제거 등 관련 기술의 결합과 개선에 집중되어 있으며, 처리 기준치의 안정적인 달성과 고효율 재활용 문제를 해결하는 데 중점을 두고 있다. 생활 오수 처리에 있어서는 고효율의 탈질소, 인 제거 침층 기술, 에너지 절약 기술 장비 개발이 중요한 추세로 자리잡았다. 주요 공업 업계의 난 처리 폐수, 고농도 난분해성 유기 폐수의 바이오 처리 기술, 질소·황 고함유 폐수의 물리화학적 처리 기술, 염 고함유 폐수의 물리화학적 처리 기술은 향후 기술 연구개발의 중요한 발전 방향이다. 각종 조합 공정 기술의 연구개발과 활용이 활발히 이루어지고 있는 가운데 특히 물리화학적 처리와 바이오 처리가 결합된 조합 처리 공정 기술의 심화 및 개선이 향후 폐수 처리 기술 발전의 필연적인 추세로 자리잡을 것이다. 진공 배관망 수집, 일체화 양수 펌프 시설 등 농촌에 적합한 배관망 수집 기술, 농촌의 화장실 및 주방 개조, 쓰레기 수집·운반·처리가 결합된 농촌 종합 관리 기술 장비, 소형화·자동화 오수처리 시스템 및 집단 감시 경보 유지보수 시스템, 일체화 오수 처리 기술 장비, 자연 생태 처리 기술, 다경로 수자원 현장 재활용 기술 및 관련 장비 등의 시장은 전망이 밝고 발전 가능성이 무궁무진하다. 오수 슬러지 무공해 처리 및 자원화 이용 핵심 기술과 고효율·경제적 오수 처리 및 재활용 기술 등은 슬러지 탈수 건조화 효율을 제고하고, 설비 투자 및 운영 비용을 감소시키며, 슬러지 처리 유닛 기술 장비와 업·다운스트림 공정 기술의 결합 및 연계를 강화한다. 슬러지 처리물의 활용을 늘리고, 슬러지 속 가치 있는 자원을 회수 및 이용하는 것 등이 모두 슬러지 처리 기술의 주요 발전 추세이다.

##### (2) 대기오염 관리 기술의 발전 동향

전기집진 기술은 향후 저배출, 에너지 절약, 통합 제어, 스마트화, 표준화, 국제화의 발전 추세를 보이며, '통용 기술'에서 '어렵고 특별한', '통합의' 기술로 나아갈 것이며 고석탄 초저배출 기술, SO<sub>3</sub>, PM2.5, 에어로졸, 펌프 등 다양한 오염물 통합 제거 기술이 이에 해당한다. '조방형'에서 '효율성'의 방향으로 나아가고 있으며 에너지 절약 기술 개조, 업그레이드 운영, 에너지 절약 기술이 이에 해당한다. 전통적인 업종에서 관련 업종으로 확대되고 있으며 비전력 업종, 바이오매스 발전, 공

업 연진 처리 등이 이에 해당한다. 코로나 방전층을 기반으로 한 전기집진 기술은 미시적 방향으로 심층 연구를 진행하는 추세를 보이고 있다. 여러 가지 석탄 종류, 넓은 부하 범위, 상태 변화 등 상황에서 전기집진 초저배출 기술의 활용 및 연구를 추진하고, 초저분진 배출 기술, 저부하 상태에서의 에너지 절약 기술, 절수형 습식 전기집진 기술을 개발하는 것도 중요한 발전 방향이다. 플라즈마 전원 기술의 발전도 전기집진 탈황 탈질소 일체화 기술의 발전에 도움이 된다.

여과포 집진은 단일 집진에서 다중(多) 오염물질 통합 제어의 방향으로 발전하고 있다. 향후 몇 년 내에 소결, 코크스화, 쓰레기 소각, 석탄 보일러, 시멘트 등 여러 분야에서 여과포 집진과 다중 오염물질의 통합 제어가 가능해질 것이다. '여과포 집진을 핵심으로 하는 다중 오염물질 통합 제어 기술'은 중국 대기오염 관리 분야에서 없어서는 안 될 중요한 기술 노선이자 향후 중요한 발전 방향으로 자리잡을 것이다. 초세면층 여과재는 초저배출에 유용하다. 특별 배출과 초저배출 개조가 점차 보편화되면서 초세면층 여과재와 코팅 여과재에 대한 수요도 크게 증가할 것이다. 여과포 집진 시스템의 스마트화 및 네트워크화도 하나의 추세로 떠오르고 있고 주름필터와 튜브형 여과재 시장에 대한 수요도 크게 늘어날 것이다.

탈황, 탈질소 기술의 측면에서 보면, 고효율·저비용 SO<sub>3</sub> 제거 및 자원화 이용 기술, 저비용·고효율 탈황 폐수 제로배출 기술, (초)고황 석탄 배연 초저배출 기술, 석탄 발전소 '유색 연기' 관리 기술, 철강 업계의 초저배출 기술, 저온 탈질소 기술, 활성 코크스/탄 탈황 탈질소 일체화 기술, 폐기 탈질소 촉매제 처리 및 자원화 기술이 향후 기술 연구개발 및 활용 측면에서 나아가야 할 중요한 방향이다.

VOCs 관리 측면에서 보면, 현재 중국의 VOCs 배출저감을 실현하기 위한 핵심은 바로 산업 단지의 종합 관리이다. 오염원 대체를 통해 VOCs를 함유한 원부자재의 사용량을 근본적으로 줄이는 것이 VOCs 배출저감의 기본적인 방식이다. VOCs 배출량이 가장 많은 도색, 인쇄, 접착, 세척 등 공정 과정에서는 수성 및 친환경 도료, 잉크, 접착제, 세척제를 대대적으로 사용할 필요가 있다. 석유화학, 화학공업 등 업계에서는 LDAR(누설 검측 및 복원) 기술의 활용을 전면적으로 추진하는 것이 해당 업계 VOCs 배출저감의 중점 사항이다. 청정 생산 기술 수준을 향상하고 밀폐식 생산 기술을 채택하며 폐기가스 수집 효율을 높이고 무조직 휘발을 감소시키며 말단 관리를 강화하는 것이 도색, 인쇄, 화학공업, 제약 등 분야에서의 VOCs 배출 통제의 핵심이다.

### **(3) 고체 폐기물 처리 및 자원화 기술의 발전 동향**

지역 공업 고체 폐기물의 종합 이용 산업의 통합 발전, 폐플라스틱 오염원 분류 및 감량, 소각 비율 제고, 매립량 저감 등이 모두 중요한 발전 동향이다. 또한 제련 슬러지의 고효율 종합 이용 기술 및 에너지 공업 고체 폐기물의 이용 기술의 개발은 공업 고체 폐기물 처리 이용 기술의 중요한 발전 방향이다. 위험 폐기물 처리 기술 측면에서는 안정적이고 안전하며 고효율의 자원화 기술, 소재, 장비를 연구·개발하는 것이 중요한 방향이며 전자 폐기물과 페타이어, 플라스틱의 처리 및 자원화 이용 기술 역시 중요한 발전 방향이다.

#### (4) 토양 복원 기술의 발전 동향

현장의 온라인 오염 선별 기술과 지층 형상화 기술 등 정밀 조사 기술이 향후 복원 사업에서 널리 활용될 것이며, 오염원-지층-지표수의 정교한 3D 인식 기술과 이에 상응하는 빅데이터 분석 기술은 복원과 관리의 정밀화 작업에 도움이 될 것이다. 원위치(In-situ) 가열과 전위치(Ex-situ) 가열 탈착 기술은 더욱 광범위하게 활용될 것이며, 원위치 가열 기술은 전기가열 열전도, 가스가열 열전도, 전기저항 가열 3가지 기술 방향으로 발전하고 있다. 원위치 가열의 배기가스 처리에는 탈착, 직접 소각, RTO, 저온냉각 등의 기술이 나타날 것으로 전망된다. 글로벌 선진 설계 이념을 채택하여 제조한 회전식 간접 열탈착 장비도 더욱 활발하게 사용될 것이다. 휘발성 유기 오염 현장에서는 SVE 또는 다위상 추출 기술을 더욱 많이 채택하게 될 것이며 중금속에 오염된 토양의 복원은 주로 안정화 기술을 사용하고, 현장 조건을 결합한 침출 기술의 활용이 증가할 것이다. 원위치 화학 산화/환원 기술은 여전히 지하수 오염 복원의 중요한 수단으로 사용되고 있으며, 복원 약제의 주입도 점차 정교해지고 있다. 농지 관리 측면에서 볼 때, 안전 이용형 농업용지의 경우 농업 공정 제어, 대체 재배를 주요 복원 수단으로 삼을 것이다. 엄격한 관리형 농업용지의 경우 대개 재배구조 조정, 숲과 풀 환원, 습지 환원, 윤작 휴경, 윤번 방목·휴목 등 리스크 관리 조치를 취할 것이며, 사업화 된 농지 복원 사업은 계속해서 소규모로 보급되고 시범화 될 것이다. 토양 표본 채취 및 검측, 검측 기술 장비도 고효율, 높은 적용성, 정밀화 방향으로 발전할 것이다.

#### (5) 환경 모니터링 기술의 발전 동향

검측 기기 설비는 낮은 가격, 간편한 유지보수, 안정적인 운영, 열악한 환경에 적합함 등의 특징을 기반으로 자동화, 스마트화, 네트워크화의 방향으로 발전해 나갈 것이다. 환경 모니터링 네트워크는 성(省)급에서부터 지(地)급으로, 나아가 현(縣)급까지 전면적으로 구축될 것이다. 모니터링 분야는 공기, 물에서부터 토양으로 편중될 전망이다. 좁은 분야의 모니터링에서부터 전방위적인 분야의 모니터링으로 발전하며, 모니터링 지표는 끊임없이 증가할 것이다. 모니터링 지표는 성분 모니터링, 전구물질 모니터링 등이 주를 이룰 것이며, 오염물의 근원, 원인, 형성 메커니즘을 밝히는 데 목적이 있다. 광학, 전자, 정보, 바이오 등 관련 분야의 기술이 발전하면서 환경 모니터링 분야의 기술도 정밀도와 선택성이 높은 광학/분광학 분석, 질량 스펙트럼/색 분석의 방향으로 발전하고 있다. 다양한 모니터링 매개변수의 실시간, 온라인, 자동화 모니터링과 지역 동태의 원격 측정, 그리고 환경 다(多) 요소, 빅데이터 종합 정보 평가 기술의 방향으로 발전하고 있다.

### 5. 규모 예측

환경보호 산업은 여전히 빠른 발전세를 이어갈 것이다. 환경보호 투자 촉진 계수, 산업 기여율, 산업 성장률의 세 가지 방법을 채택하여 2020년 환경보호 산업 발전 규모가 1.8~2.4조 위안 수준

임을 예측하였다. 이에 상응하는 연간 성장률 구간은 6.1%~22.5%이다. 환경보호 추세와 환경보호 산업 발전 동향에 근거하여 연간 평균 성장률 14.3% 기준으로 추산하면 2020년 중국의 환경보호 산업 총 매출액은 2.1조 위안을 넘어설 것으로 예상된다.

표 8-1 환경보호 산업 발전 규모 예측

계산법	계산 공식	계산값	매출액 (조 위안)		
			낮은값	높은값	평균값
환경보호 투자 촉진 추산값	산업 매출규모= 당해년도 GDP* 환경보호 투입 비중*촉진 계수	2020년 GDP 100조, 환경보호 투자 비중 1.3%~1.5%, 촉진 계수 1.25	1.6	1.9	1.8
산업 기여율	당해년도 산업 증가량= 당해년도 GDP 증가량* 산업 기여율	2011~2018년 환경보호 산업 기여 율은 1.2%~4.4%	1.7	2.0	1.9
산업 성장률	산업 매출 규모= 전년도 산업 매출 규모* 산업 성장률	2011~2018년 환경보호 산업 연간 성장률은 6.1%~22.5%, 2018년 환경 보호 산업 매출은 1.6조	2.2	2.7	2.4

## 분야편

### 01. 대기오염 관리

#### 1. 발전 환경

##### (1) 분야 현황

대기오염 관리 임무를 전면적으로 추진하고 있다. 2018년 전국 388개 지급시 이상 도시의 환경 대기질 기준 도달 비중은 35.8%를 차지했고, 맑은 날의 평균 비율은 79.3%로 나타났다. 전국 PM2.5 기준 미달 지급시 이상 도시의 평균 농도는  $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였으며, 2015년 대비 23.8% 감소하여 <‘제13차 5개년 계획’ 생태환경 보호 계획>에서 요구한 18% 감소 목표를 달성하였다. 주요 오염물 배출저감 임무를 순조롭게 진행하여 2016~2018년 전국 이산화탄소 및 질소산화물의 두 가지 주요 오염물 배출저감량은 각각 352.1만 톤, 243.7만 톤으로 배출량은 2015년에 비해 누적 18.9%, 13.2% 감소하였다. 그 중 이산화탄소 배출저감 비율은 ‘제13차 5개년 계획’ 배출저감 계획을 초과 달성했고, 산성비 구역이 국토에서 차지하는 면적 비율은 점차 감소하여 산성비 오염도는 1990년대 수준까지 하락하였다.

대기오염 관리 분야의 재정 지원이 계속해서 증가하고 있다. 2013~2017년 대기오염 관리에 투입된 중앙재정은 총 33억 위안이다. 2018년 중앙재정은 대기오염 관리 특별 항목 자금으로 200억 위안을 배정했는데 이는 2013년의 4배 수준이다. 중앙재정은 대기오염 관리라는 힘겨운 싸움을 위해 투입 인력 확충, 방식 전환, 시스템 구축 등에 주력하면서 오염 관리 분야에 대한 재정 지원을 끊임없이 늘려 나가고 있다.

중점 분야와 중점 업종 배출저감 사업이 안정적으로 실시되고 있다. 2018년까지 중국은 세계 최대의 청정 고효율 석탄발전소 시스템을 구축하였다. 통계에 따르면, 전국 석탄발전 유닛은 초저배출 누적 8.1억kW 개조를 완료했고, 이는 석탄발전 장치 전체의 80%에 해당한다. 징진지(베이징·톈진·허베이성) 지역은 개조 작업을 모두 완료하였다. 국가의 화력발전 업종 배연 배출 관리, 오염물 배출 기술과 장비의 발전 응용 및 초저배출에 대한 전면적 실시에 따라, 화력발전 업종은 대기오염 제어를 위한 중점 업종에서 대기오염 관리를 위한 모범 업종이 되었으며, 관리의 중점이 비전력 업종으로 옮겨졌다. 2018년 강철, 시멘트, 판유리 등 비전력 업종의 표준 제고 및 개선 업무를 추진하기 시작했으며, 오염물 배출 강도는 2012년에 비해 30%이상 감소하였다.

##### (2) 업계 발전 환경

업종의 생산과잉 해소와 금융 디레버리징 상황에서 업종 용자비용이 급증하였다. 업스트림 철강, 석탄 등 업종의 생산과잉 해소, 업스트림 원자재 비용의 지속적인 상승으로 다운스트림 기업과 전 산업라인의 비용이 상승하였다. 또한 용자비용이 연초부터 연말까지 지속적으로 상승하여

국내 기업, 특히 민영기업에 재무 비용의 상승과 막대한 자금 회전의 압박을 가져왔다.

생태환경 관리감독 집행을 엄격하게 하여 대기오염 관리 업종이 지속적으로 발전하였다. 2018년 9월, 생태환경부는 <생태환경보호 관리감독 집행 강화에 관한 의견> (환경보호부 판공청 환경감측 [2018] 28호)을 발행하고 생태환경 관리감독 집행을 더욱 강화하였다. 장기적인 불법 오염 배출 상황을 시정하고, 기업이 생태환경 보호에 주체적으로 책임지도록 하였다. 중앙, 생태환경부, 각 성(구) 등 각 급별 환경보호 감찰, '환경보호 감찰 회고' 등 업무를 지속적으로 전개하여 정부 및 관련 기업이 대기오염 관리 방법을 개선해 나갔고, 업종 발전을 촉진하는 데 중요한 역할을 하였다.

<파란 하늘 보호전 3년 행동계획>을 발표하고 시행하였다. 2018년 7월 3일, 국무원은 <파란 하늘 보호전 3년 행동계획>(국무원 발표 [2018] 28호)을 공식 발표하였다. 징진지 및 주변 지역, 장강 삼각주 지역, 펀웨이(汾渭) 평원 등 지역을 중심으로 대기오염 관리 행동을 지속적으로 전개하고 2020년 말까지 주요 대기오염물 배출 총량을 대폭 줄이고, 온실 가스 배출을 협력하여 저감하며, PM2.5 기준 미달 지급시 이상 도시가 2015년 대비 18% 이상 감소하도록 할 것이다. 이 계획은 중점 업종의 오염 관리를 개선해 나갈 것을 강조하며, 철강 업종은 초저배출 개조를 실시하고, 코킹, 시멘트, 판유리, 석유화학 및 화학공업 등 업종 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, 미립자와 휘발성 유기물에 대해 특별 배출 한계치 개조를 제안하였다.

추동계 대기오염의 종합적인 관리를 실시하였다. 2018년 9월, 생태환경부 등 12개 부처는 베이징, 톈진, 허베이, 산둥, 산시, 허난 등 6성(시)와 공동으로 <징진지 및 주변 지역 2018-2019년 가을 겨울 대기오염 종합 관리 행동방안>을 제정하였다. 해당 방안은 가을 겨울철 대기질 개선 목표를 처음으로 제시하였다. 해당 목표란 '2+26' 도시 (베이징, 톈진 및 허난, 허베이, 산둥, 산시 성 총 28개 도시) PM2.5 평균 농도와 오염이 심각한 날 수를 동기대비 모두 15% 이상 감소시키는 것이다.

<디젤 화물차 오염 처리 총력전 행동계획>을 내놓았다. 2019년 1월 4일, 생태환경부 등 11개 부처는 공동으로 <디젤 화물차 오염 처리 총력전 행동계획>을 발표하고, 2020년까지 징진지 및 주변 지역, 펀웨이 평원에 국가 제3단계 배출 표준 이하 운송 디젤 화물차를 100만 대 이상 없애도록 하였다. 디젤차 배기관에서 검은 매연이 나오는 현상이 사라지고, 저품질 유류를 불법 생산하는 현상도 점차 사라지게 될 것이다.

### (3) 산업 수요

탈황·탈질소: 석탄발전소 초저배출 개조 업무가 막바지에 접어들었으며, 저비용, 고효율 폐수의 제로 배출 기술이 시급하다. 철강, 코킹, 유색, 건축 재료, 화공 등 비전력 업종 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물, VOCs 등 유독 유해물질 등 오염물을 효율적으로 배제하고 통제한다. 자동차 배기가스, 공업 폐기가스 정화용 촉매재료 수명 및 재활용 기능의 향상 등 영역에서 시장 수요가

많을 것으로 예상된다.

집진: 전력업종의 전기집진 시장 수요는 바닥세를 보이고 있으며, 야금, 건축 재료 등 비전력업종 집진 시장이 새로운 이슈로 떠오르고 있다. 새로운 환경보호 효율 향상 개조 업무가 심화되면서 특별 배출과 초저배출 개조의 수요가 확대되고, 초저배출의 극세층 여과와 주름필터 및 필터 실린더의 시장 수요가 대폭 증가하였다. 글로벌 시장의 집진 매출 비중은 계속 증가하고 있으며, 수출 수요도 지속적으로 증가하고 있다.

VOCs 제어: VOCs의 종류가 다양하고 배출 조건도 복잡하여 VOCs검측/모니터링은 현재 VOCs 처리에 있어 중요한 문제로 남아있다. 검측/모니터링 시장 수요는 매우 크다. 발원지 배출 감소의 큰 잠재력과 이로 인해 파생된 환경보호형 원자재, 예를 들면 페인트, 인쇄 잉크, 접착제, 세제 등 시장의 수요가 매우 크다. 석유화학, 유기화공, 공업 도장과 포장 인쇄 등 업종의 배출은 제어하고 대체한다. 음식 배연, 자동차 수리(서비스 센터), 주유소, 쓰레기 운송과 처리장 등 발원지에서 생긴 VOCs 수집 및 처리는 중요한 수요 시장이 되었다.

이동 오염원 오염 관리: 자동차 배기가스 고효율 처리, 선박과 비도로 기계 오염의 효율적 제어와 비도로 기계 오염의 효율적 제어 등 분야에서 많은 수요가 발생하고 있다.

## 2. 산업 개요

### (1) 매출액 현황

#### 1. 전체 개요

대기오염 관리 분야는 소형 기업이 주체이며, 매출액 1억 위안 이상 기업은 14.5%에 불과하다. 2018년 통계에 포함된 1,095개 대기오염 관리 기업의 총 매출액은 1953.1억 위안을 달성하였다. 그 중 연간 매출액 100억 위안 이상인 기업은 3개이며, 모두 A주 환경보호 상장 기업이다. 50억~100억 위안의 기업은 6개, 10억~50억 위안의 기업은 19개, 5억~10억 위안의 기업은 21개, 1억~5억 위안의 기업은 111개, 5,000만~1억 위안의 기업은 69개, 2,000만~5,000만 위안의 기업은 120개, 2,000만 위안 이하의 기업은 746개이다. 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 비중은 68.1%에 달하였고 매출액 1억 위안 이상 기업의 비중은 14.5%로 집계됐다. 매출액 규모에 따른 기업 분포 현황은 [그림 1-1]과 같다.

대기오염 관리 분야 매출액 1억 위안 이상 기업은 매출액의 90% 가량, 환경보호 사업 매출의 약 90%를 차지한다. [표 1-1]에서 알 수 있듯이 연간 매출액 1억 위안 이상의 대기오염 관리 기업 수는 160개이고 비중은 14.5%에 불과하지만 매출액의 93.7%, 환경보호 사업 매출의 87.8%를 차지한다. 연간 매출액 10억 위안 이상인 기업 28개는 매출액의 74.2%, 환경보호 사업 매출의 52.2%를 차지한다.

비중이 1.5%에 불과한 환경보호 사업 매출 10억 위안 이상 대기오염 관리 기업이 매출액의 50%

이상, 환경보호 사업 매출의 절반 가까이 차지한다. 환경보호 사업 매출을 살펴보면, 조사 범위 내에서 환경보호 사업 매출이 100억 위안을 넘는 대기오염 관리 기업은 아직 나타나지 않았고 환경보호 사업 매출 50억~100억 위안을 달성한 기업은 1개뿐이며, 매출액, 환경보호 사업 매출 합계 비중은 각각 4.8%, 9.7%이다. 환경보호 사업 매출이 10억~50억 위안인 기업 15개는 전체의 1.4%만을 차지했으나 매출액과 환경보호 사업 매출 비중이 각각 50.8%, 38.2%에 달해 대기오염 관리 발전에 있어 중요한 역할을 하였다.

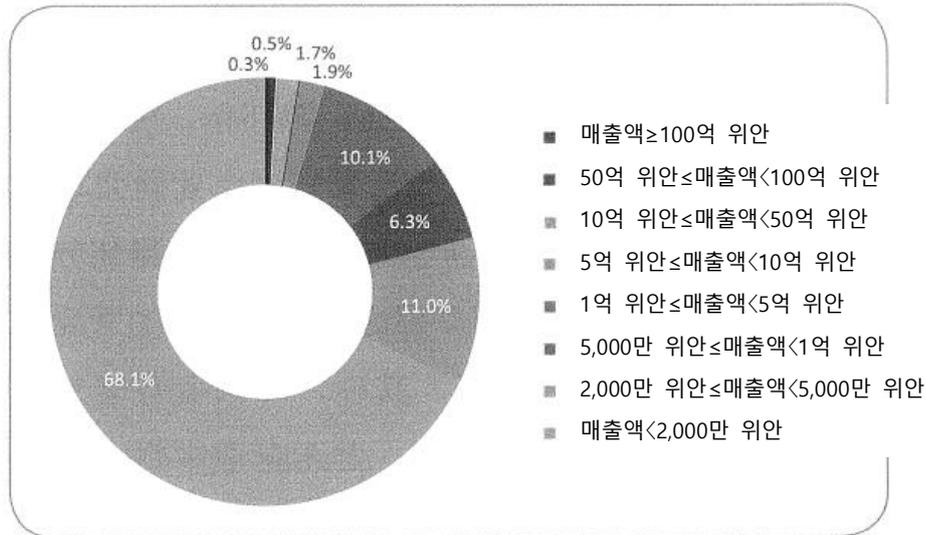


그림 1-1 2018년 통계에 포함된 매출 규모별 대기오염 관리 기업 수 분포

표 1-1 2018년 통계에 포함된 대기오염 관리 기업 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업 매출 비중 %
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	
매출액 ≥ 100억 위안	3	0.3	581.5	29.8	83.7	8.7	14.4
50억 위안 ≤ 매출액 < 100억 위안	6	0.5	453.6	23.2	152.3	15.8	33.6
10억 위안 ≤ 매출액 < 50억 위안	19	1.7	414.0	21.2	267.6	27.7	64.6
5억 위안 ≤ 매출액 < 10억 위안	21	1.9	150.0	7.7	132.2	13.7	88.1
1억 위안 ≤ 매출액 < 5억 위안	111	10.1	230.6	11.8	211.8	21.9	91.9
5000만 위안 ≤ 매출액 < 1억 위안	69	6.3	49.1	2.5	47.2	4.9	96.1
2000만 위안 ≤ 매출액 < 5000만 위안	120	11.0	38.9	2.0	36.4	3.8	93.6
매출액 < 2000만 위안	746	68.1	35.3	1.8	34.0	3.5	96.3
총합	1095	100.0	1953.1	100.0	965.3	100.0	49.4

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 대기오염 관리 기업의 매출액 현황

상장 및 신삼판 대기오염 관리 기업은 해당 분야에서 총 매출액 70% 이상, 환경보호 사업 매

출 50%를 차지한다. 현재 중국 대기오염 관리 분야에는 총 78개의 상장 및 신삼판 기업이 있다. 이는 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 19.2%에 해당하며, 통계 범위 내 1,095개 대기오염 관리 기업의 7.1%를 차지한다. 78개 기업의 연간 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 1407.1억 위안, 494.4억 위안이며, 전체 통계 범위 내 대기오염 관리 기업의 72.0%, 51.2%를 차지하고, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 기업의 18.5%, 13.5%를 차지한다. 그 중 A주 상장 기업 25개, 해외 상장 기업 4개와 신삼판 기업 49개의 매출액은 각각 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 총 매출액의 66.8%, 1.4%, 3.8%를 차지하며, 환경보호 사업 매출은 각각 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 환경보호 사업 총 매출액의 40.9%, 2.9%, 7.4%를 차지한다. 매출액 1억 위안 이상 기업 수는 전체의 71.8%를 차지하며, 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 매출액 1억 위안 이상 기업 수 비중보다 57.2%p 높다.

### 3. 동기대비 증가 현황

대기오염 관리 분야 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 매출액은 모두 동기대비 증가하였다. 신삼판 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출의 동기대비 증가폭이 상대적으로 가장 높았다. 2018년, 통계 범위 내 총 652개 대기오염 관리 기업은 모두 2017년 중국 환경보호 산업 발전 현황의 종합 정량적 분석 표본이었다. 2017년 대비 상기 기업의 매출액은 0.8% 증가했고, 그 중 환경보호 사업 매출은 동기대비 9.1% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업은 250개이며, 매출액은 동기대비 1.1% 증가하였고, 환경보호 사업 매출은 동기대비 9.8% 증가하였다. 24개의 A주 상장 대기오염 관리 기업의 매출액은 동기대비 2.0% 감소한 반면, 환경보호 사업 매출은 동기대비 5.4% 증가하였다. 해외 상장 대기오염 관리 기업 3개의 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 동기대비 13.6%, 13.6% 감소하였다. 신삼판 대기오염 관리 기업 40개의 매출액, 환경보호 매출액은 각각 동기대비 20.9%, 22.7% 증가하였다.

## (2) 영업이익

### 1. 전체 개요

대기오염 관리 분야의 평균 이익률은 비교적 낮으며, 매출액 1억 위안 이상 기업은 해당 분야의 전체 영업이익의 대부분을 차지한다. 2018년, 통계에 포함된 1,095개 대기오염 관리 기업의 영업이익은 총 84.4억 위안, 평균 이익률은 4.3%으로 2018년 전국 일정 규모 이상 기업의 이익률(6.3%)보다 낮았다.

[표 1-3]에서 볼 수 있듯이 연간 매출액 1억 위안 이상의 대기오염 관리 기업 160개는 영업이익의 99.4%를 차지한다. 연간 매출액 10억~100억 위안의 기업 25개는 영업이익의 93.6%를 차지한다. 연간 매출액 100억 위안 이상의 기업은 적자를 보였다.

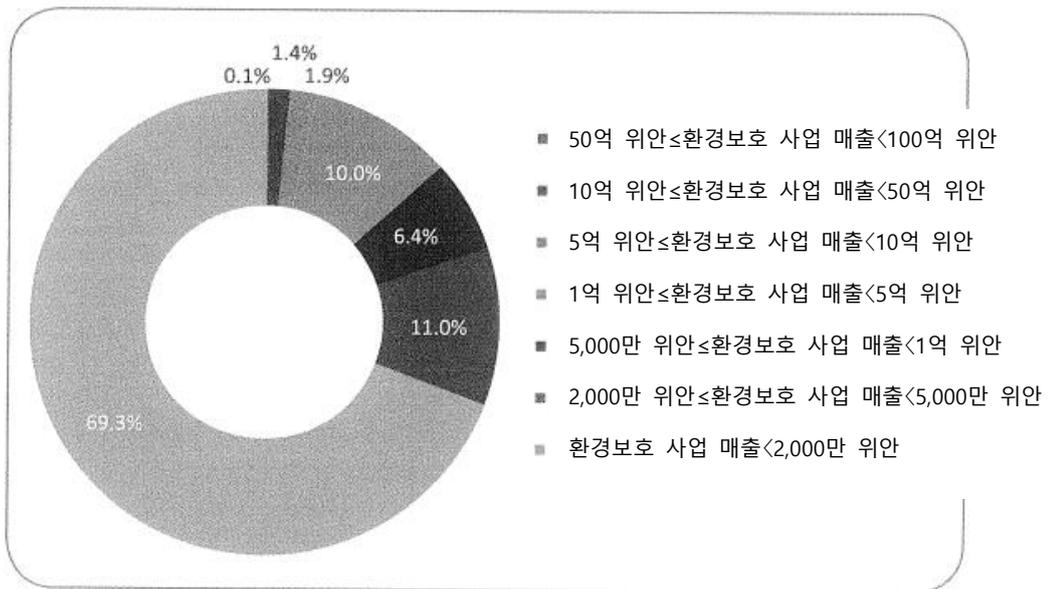


그림 1-2 2018년 통계에 포함된 환경보호 사업 매출 규모별 대기오염 관리 기업 수 분포

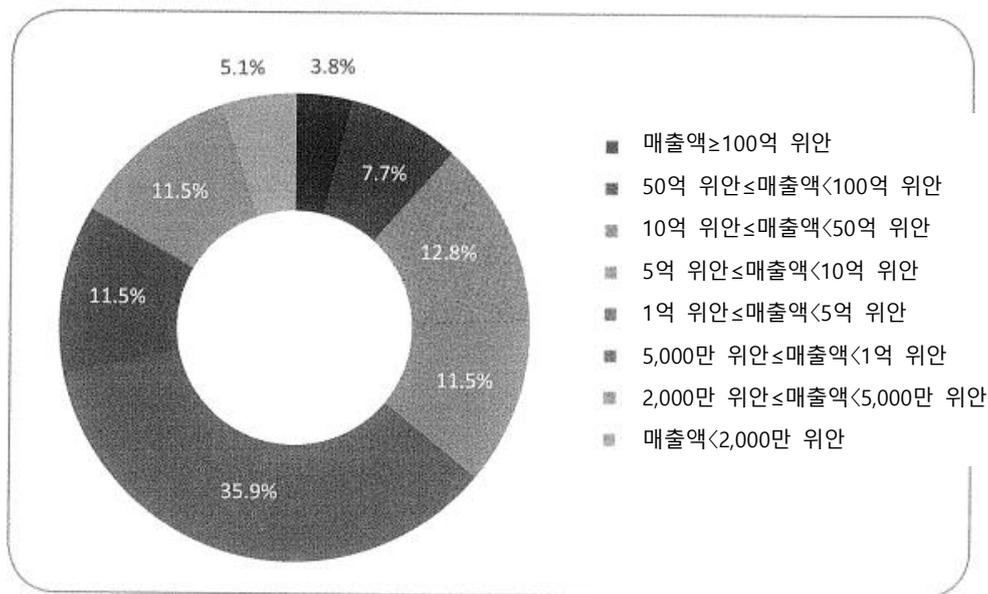


그림1-3 2018년 매출액 규모별 상장 환경보호 기업 및 신삼판 대기오염 관리 기업 수 분포

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 이익 현황

상장 및 신삼판 대기오염 관리 기업은 해당 분야 영업이익의 50% 가량을 차지한다. 78개 상장 및 신삼판 대기오염 관리 기업의 영업이익은 42.5억 위안으로 통계 범위 내 1,095개 대기오염 관리 기업의 50.3%에 해당하며, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 기업의 6.0%를 차지한다. 78개 기업의 이익률은 3.0%이고, 통계 범위 내 전체 대기오염 관리 기업 평균 이익률보다 1.3%p 낮으며, 상장 환경보호 기업 및 신삼판 기업 평균 이익률보다 6.3%p 낮다. 그 중 25개의 A주 상장 환

경보호 기업, 4개의 해외 상장 환경보호 기업과 49개의 신삼판 환경보호 기업 영업이익은 각각 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 영업이익의 41.0%, 4.3%, 5.0%를 차지한다.

### 3. 동기대비 증가 현황

대기오염 관리 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 현저히 감소하였다. 2018년 652개의 동일한 표본 대기오염 관리 기업의 영업이익은 2017년 동기대비 55.7% 감소했고, 이익률은 4.4%로 동기대비 5.6%p 감소하였다. [표 1-4]에서 볼 수 있듯이 2018년 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업, A주 상장 기업, 해외 상장 기업의 영업이익은 동기대비 모두 대폭 감소하였고, 신삼판 기업의 영업이익만 동기대비 소폭 증가하였다. 이익률은 평균 약 6%p 감소하였다.

표1-2 2017년, 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 매출 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	652	0.8	9.1
그 중: 일정 규모 이상 기업	250	1.1	9.8
그 중: A주 상장 기업	24	-2.0	5.4
그 중: 해외 상장 기업	3	-13.6	-13.6
그 중: 신삼판 등록 기업	40	20.9	22.7

표1-3 2018년 통계의 대기오염 관리 기업 영업이익 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		영업이익	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
매출액≥100억 위안	3	0.3	-12.6	-15.0
50억 위안≤매출액<100억 위안	6	0.5	45.6	54.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	19	1.7	33.4	39.6
5억 위안≤매출액<10억 위안	21	1.9	-0.5	-0.6
1억 위안≤매출액<5억 위안	111	10.1	18.1	21.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	69	6.3	-2.3	-2.7
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	120	11.0	1.5	1.8
매출액<2000만 위안	746	68.1	1.3	1.5
합계	1095	100.0	84.4	100.0

표1-4 2017년, 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 영업이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 영업이익 동기대비 증가 현황
2017년, 2018년 동일 표본 기업	652	-55.7%
그 중: 일정 규모 이상 기업	250	-56.0%
그 중: A주 상장 기업	24	-70.9%
그 중: 해외 상장 기업	3	-150.3%
그 중: 신삼판 등록 기업	40	1.8%

### (3) 신규 계약액

동일 표본 기업의 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액이 동기대비 대폭 감소하여 신규 계약액이 동기대비 감소하였다. 2018년, 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 신규 계약액은 447.9억 위안으로 그 중 PPP사업 계약액은 2.2억 위안, 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 24.9억 위안이다. 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 296개 대기오염 관리 분야 동일 표본 기업 데이터 분석을 통해 2018년 신규 계약액이 389.4억 위안으로 동기대비 11.6% 감소한 것을 알 수 있다. 그 중 PPP사업 계약액은 2.0억 위안으로 동기대비 258.9% 증가하였고, 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 13.0억 위안으로 동기대비 40.3% 감소하였다.

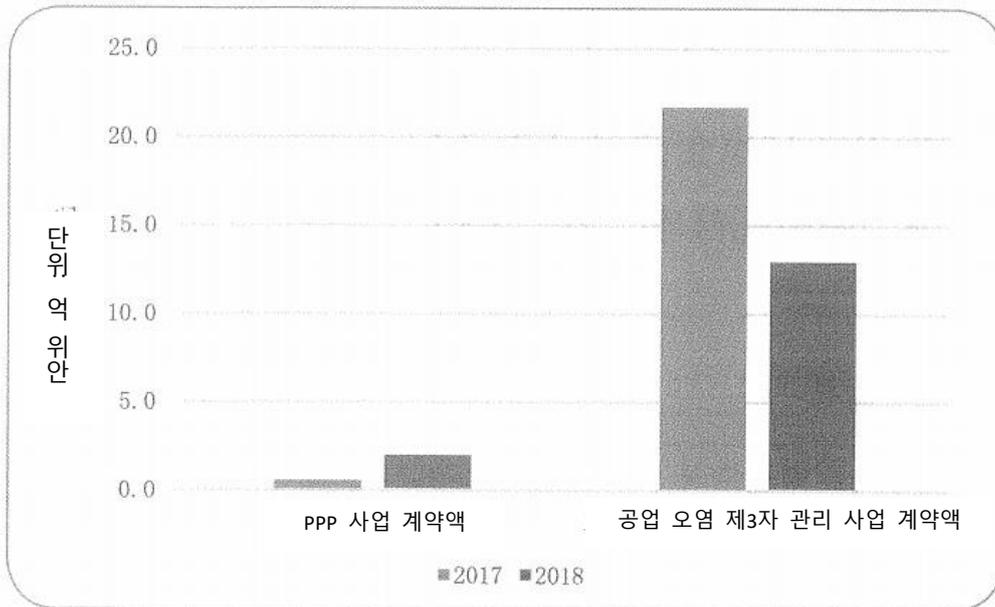


그림 1-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 분야 동일 표본 기업의 계약액

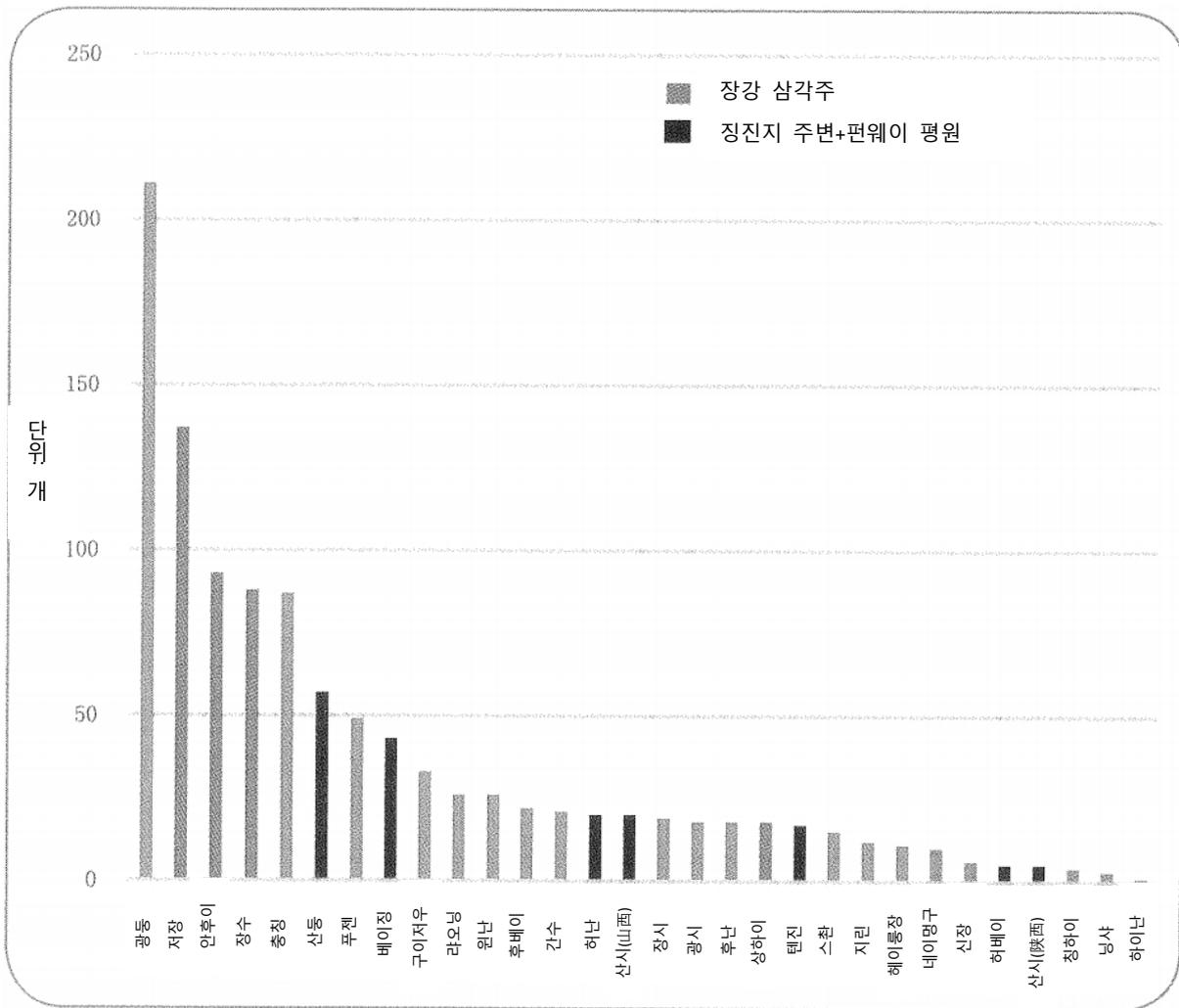


그림 1-5 2018년 통계에 포함된 대기오염 관리 기업 수의 지역별 분포

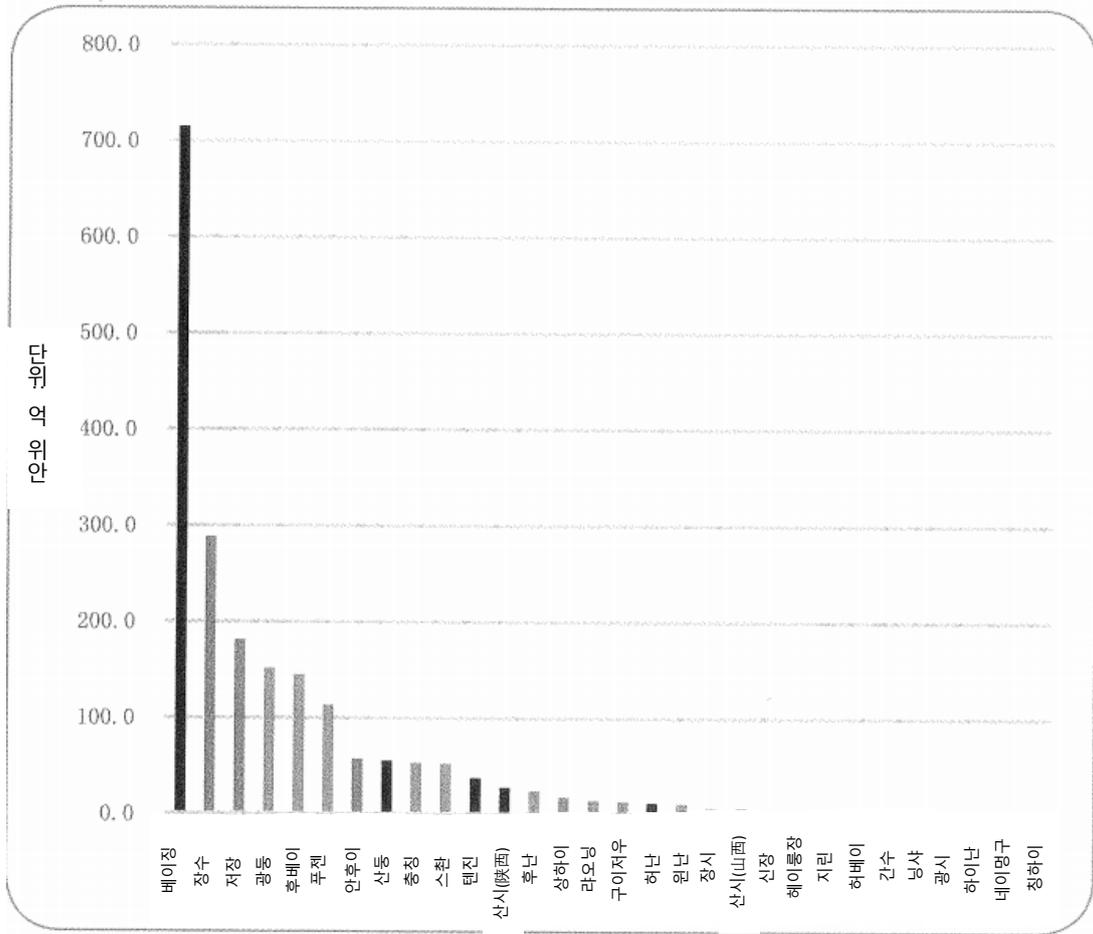


그림1-6 2018년 통계에 포함된 대기오염 관리 기업 매출액의 지역별 분포

### 3. 지역 분포

2018년 통계에 포함된 대기오염 관리 기업 수의 지역 분포는 [그림 1-5], 매출액 분포는 [그림 1-6]과 같다.

대기오염 관리 기업 수와 매출액의 공간 분포가 비교적 집중되어 있으며, 베이징, 광둥, 장수, 저장 4개 성이 전체의 43.7%로 분야 매출액의 약 70%를 차지한다. 성과 시의 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 대기오염 관리 기업 1,095개는 시장(티벳)을 제외한 중국 대륙 내 30개 성, 자치구, 직할시에 분포하고 있다. 그 중 광둥, 저장, 안후이, 장수, 충칭 등의 성, 자치구 기업 수가 비교적 많고, 장수, 저장, 광둥, 후베이, 푸젠 6개 성(자치구, 직할시)의 매출액이 가장 높았으며 모두 100억 위안을 돌파했다. 베이징은 700억 위안 이상으로 6개 대기오염 관리 기업 매출액의 합이 중점 대기오염 기업 매출액의 81.1%를 차지하였다. 광둥성은 기업 수가 많으나 매출액이 상대적으로 적었고, 대기오염 관리 기업은 주로 중소기업에 치중되어 있었다. 베이징은 기업 수가 적지만 매출액은 상대적으로 높았고, 대기오염 관리 기업은 주로 중대형 기업이었다.

대기오염 관리 기업은 주로 베이징 및 주변 지역+편웨이 평원과 장강 삼각주 지역에 집중되어 있고, 두 지역의 기업 매출액 비중이 70%를 넘는다. 2018년, 베이징 및 주변 지역+편웨이 평원(베

이징, 톈진, 허베이, 산둥, 허난, 산시(山西), 산시(陝西) 등 7개 성(시))에서 조사한 대기오염 관리 환경보호 기업 167개는 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 수의 15.3%를 차지하였다. 매출액은 840.1억 위안으로 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 매출액의 43.0%를 차지하였다. 기업 수는 적지만 매출액은 상대적으로 많았고, 대기오염 관리에 대한 지지도가 높았다. 장강 삼각주 지역(상하이, 장수, 저장, 안후이)에서 조사한 대기오염 관리 기업 336개는 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 수의 30.7%를 차지했으며, 매출액은 540.0억 위안으로 통계 범위 내 대기오염 관리 기업 매출액의 27.6%를 차지하였다. 기업 수는 전국의 1/3에 육박했지만 매출액 규모는 상대적으로 낮았다.

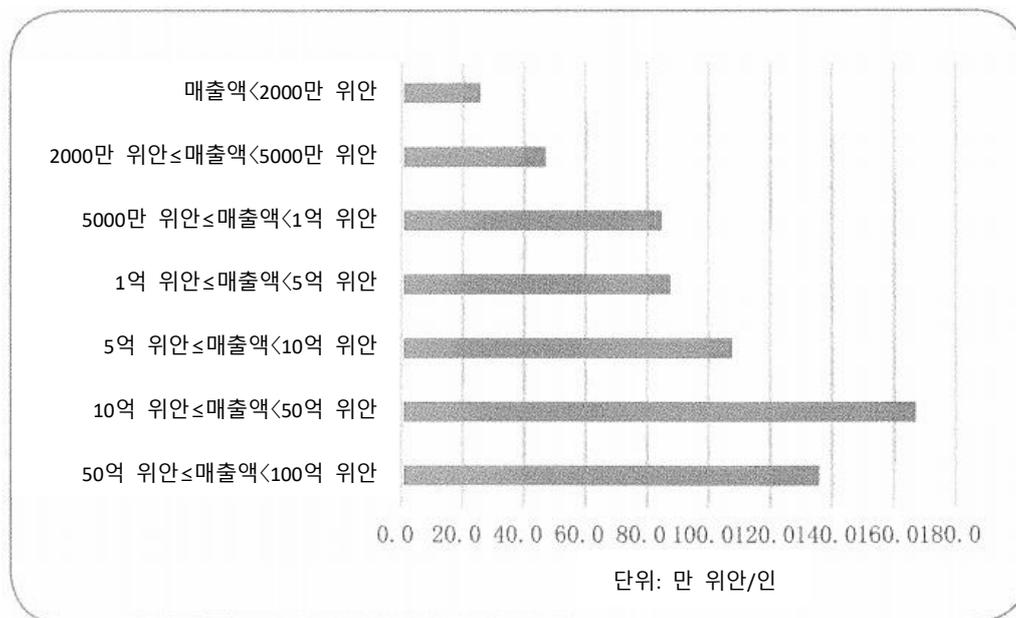


그림 1-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업 1인 평균 매출액

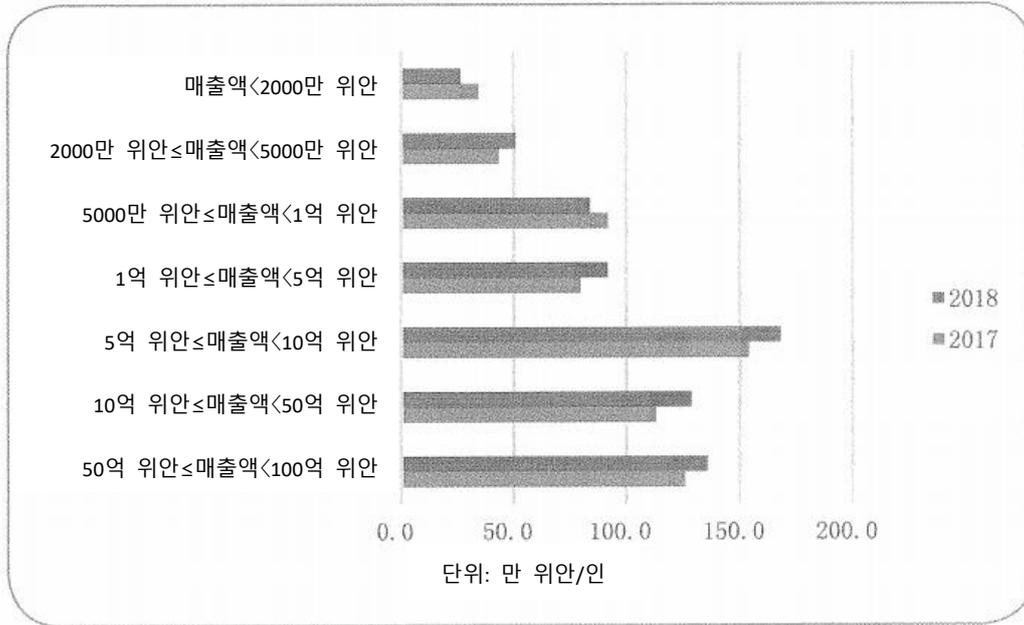


그림1-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 동일 표본 기업 1인 평균 매출액

#### 4. 발전 역량

##### (1) 노동 생산성

###### 1. 1인 평균 매출액

대기오염 관리 분야 1인 평균 매출액은 상대적으로 낮았다. 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 480개 대기 오염 관리 기업 1인 평균 매출액은 98.9만 원으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업 1인 평균 매출액(132.1만 원)보다 낮았다.

[그림 1-7]에서 보듯이 매출액 10억~50억 원 기업의 1인 평균 매출액이 166.9만 원으로 가장 높았다. 매출액 2,000만 원 이하 기업의 1인 평균 매출액은 25.4만 원에 불과했으며, 기업 규모가 클수록 1인 평균 매출액도 높은 것으로 나타났다. 2017, 2018년 두 해에 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 대기오염 관리 동일 표본 기업 296개의 데이터를 분석해보면 2018년 상기 기업의 평균 1인 평균 매출액이 다소 증가해 2017년 90.0만 원/인에서 101.11만 원/인으로 12.4% 증가하였다. [그림 1-8]에서 보듯이 2018년 매출액 5,000만~1억 원 기업 및 매출액 2,000만 원 이하 기업의 1인 평균 매출액이 2017년 대비 다소 하락한 것을 제외하고, 기타 매출액 규모 기업의 1인 평균 매출액은 모두 증가하였다.

###### 2. 기업 평균 매출액

동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 증가하였으나 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 대폭 감소하였다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 기업 평균 매출액은 11,012.1만 위안으로 2018년 일정 규모 이상의 공업 기업 평균 매출액(27,732.0만 위안)보다 낮았다. 2018년 동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 2017년 대비 5.5% 증가하였다. 2018년 매출액 5,000만~1억 위안 기업 및 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 기업 평균 매출액은 2017년 대비 다소 감소하였다. 그 중 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 기업 평균 매출액 하락폭이 33.3%에 달하였다. 기타 매출액 규모의 기업 1인 평균 매출액은 모두 다소 증가하였다.

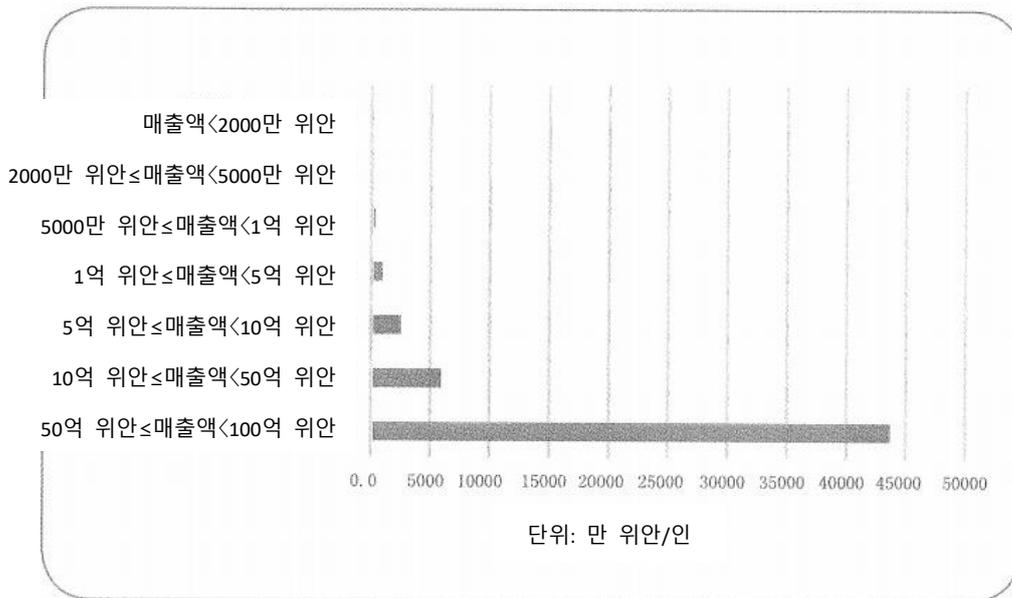
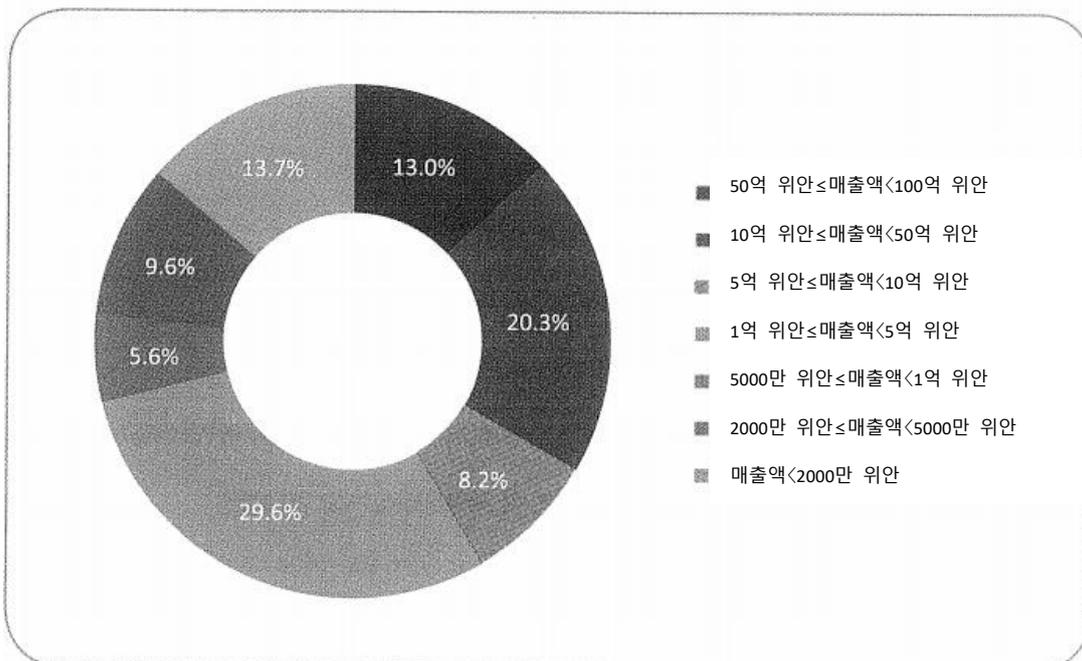


그림 1-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 평균 연구개발비 지출



## (2) 혁신 역량

### 1. 연구개발비 지출 현황

기업 연구개발비가 매출액에서 차지하는 비중은 비교적 높았고, 동일 표본 기업 연구개발비 지출이 차지하는 비중은 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기 오염 관리 기업 480개의 연구개발비 지출은 20.1억 위안으로 매출액 대비 비중은 3.8%였으며, 2018년 전국 일정 규모 이상의 공업 기업 연구개발비 지출이 매출액에서 차지하는 비중(1.2%)보다 높았고, 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개의 기업 매출액 대비 연구개발비 비중(3.1%)보다 다소 높았다. 그 중 정부 연구개발비는 0.8억 위안으로 3.8%를 차지했고, 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 연구개발비가 매출액에서 차지하는 비중은 2017년의 4.0%에서 2018년의 3.8%로 감소하였다. 그 중 매출액 50억~100억 위안, 10억~50억 위안 기업의 연구개발비 지출이 매출액에서 차지하는 비중은 비교적 크게 하락했고, 하락폭은 0.5%p를 웃돌았다. 매출액 5,000만 위안 이하 기업의 연구개발 지출이 매출액에서 차지하는 비중은 다소 상승하여 증가폭이 1.2%p를 넘어섰다.

동일 표본 기업의 단위 평균 연구개발비는 동기대비 소폭 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 평균 연구개발비 지출은 419.5만 위안/기업으로, 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업 평균 연구개발비 지출(457.5만 위안/기업)보다 낮았다. 매출액 규모가 클수록 기업 평균 연구개발비 지출이 높았다. 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 평균 연구개발비는 2017년 512.6만 위안/기업에서 517.1만 위안/기업으로 증가했고, 증가폭은 0.9%이다.

### 2. 기술 혁신 현황

특허 취득 현황: 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 동기대비 다소 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 480개의 대기오염 관리 기업 특허는 총 2,667건이다. 그 중 발명특허는 549건으로 20.6%를 차지하고, 기업 평균 특허 수는 5.6건이다. 발명특허는 1.1건으로 기업 매출 규모가 클수록 연구개발 투자도 많고, 특허 수 및 발명특허 수도 많았다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 특허 수는 2017년 7.1건에서 6.3건으로 감소하였다. 평균 발명특허 수는 2017년과 동일하다.

표준 제·개정 참여 현황: 동일 표본 기업 평균 표준 제·개정 참여 건수는 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 158건이며, 그 중 국제, 중국 국내, 업계가 주도한 표준 제·개정 건수는 81건이었다. 특허

현황과 마찬가지로 기업의 표준 제·개정에 참여한 건수는 기본적으로 기업의 매출 규모와 정비례하였다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 표준 제·개정 참여 수는 2017년 0.7건에서 0.3건으로 감소했고, 표준 제·개정 평균 진행 건수도 0.5건에서 0.1건으로 하락하였다.

### (3) 종사자 현황

70%가 넘는 종사자가 매출액 1억 이상 기업에 종사하고, 동일 표본 기업의 종사자 수는 동기 대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 종사자는 모두 53,470명으로 평균 111명/기업이었다. 71.1%의 종사자가 매출 1억 위안 이상의 기업에 종사한다. 해당 부분 기업의 수는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 수의 16.5%에 불과했다. 2018년 동일 표본 기업의 종사자 수는 2017년 42,047명에서 39,484명으로 6.1% 감소하였다. 기업 평균 종사자 수는 142명에서 133명으로 감소하였다. [그림 2-18]에서 알 수 있듯이 매출액 50억~100억 위안, 5억~10억 위안의 기업을 제외하고 기타 매출 규모의 기업 평균 종사자 수는 모두 다소 감소하였다.

성비: 남성 종사자 수 비율이 70%를 넘었다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 종사자는 주로 남성이며 40,851명으로 76.4%를 차지하였다. 여성 종사자 수는 12,619명으로 23.6%를 차지하였다. 각 매출 규모별 기업 여성 종사자 비율은 비교적 낮은 수준으로 30%에 못 미쳤다.

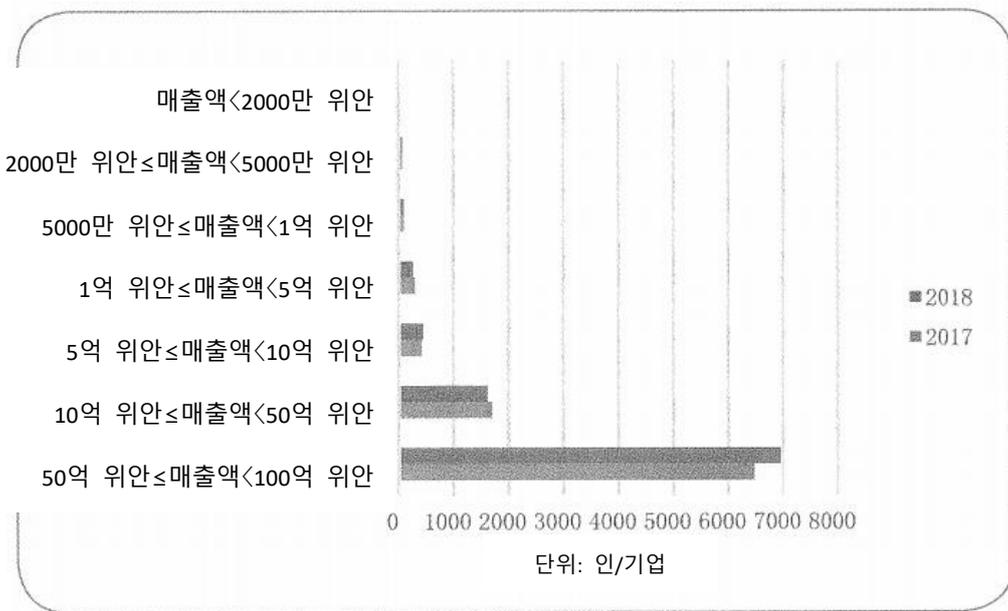


그림 1-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 평균 종사자 수

직종 분포: 동일 표본 기업의 연구개발, 관리, 기술자, 노동자 수 모두 소폭 감소하였다. 2018년

전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 종사자 중 연구개발자는 10,735명, 관리자는 7,766명, 기술자 14,268명, 노동자 23,905명이었고, 각각 20.1%, 14.5%, 26.7%, 44.7%를 차지하였다. 연구개발자, 관리 및 기술자 비율은 61.3%에 달하였다. 2018년 동일 표본 기업의 연구개발자, 관리자, 기술자, 노동자 수는 2017년 대비 각각 3.5%, 1.8%, 0.4%, 1.0% 감소하였다. 매출액이 50억~100억 위안인 대기오염 관리 기업의 연구개발자, 관리자는 현저히 감소했고 감소폭은 각각 18.1%, 12.3%에 달하였다.

학력 및 직책 구조: 연구개발자 고학력자 비율, 전문기술자 비율 모두 환경보호 산업 전체 수준보다 낮았다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 연구개발자 중 석사 이상 학력은 1,959명이고, 전체 기업 연구개발자의 18.3%에 해당한다. 그 중 박사 학위 소지자는 2.0%, 학사 이상 학위 소지자 비율은 65.6%였다. 석사 이상 학위를 보유한 연구개발자는 매출액 10억~50억 위안 기업에서 비율이 34.3%로 가장 높았다.

고급 기술 직책자 수는 2,225명, 중급 기술 직책자 수는 5,187명, 초급 기술 직책자 수는 5,185명으로 전체 대기오염 관리 기업 종사자 중 각각 4.2%, 9.7%, 9.7%를 차지하였다.

#### (4) 이익 창출 역량

##### 1. 순자산 이익률

기업의 순자산 이익률은 상대적으로 높은 편이며 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 소폭 상승하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 순자산 이익률은 9.4%으로 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 순자산 이익률 양호값(7.6%)보다 높았다. 매출액 50억~100억 위안 기업과 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률이 모두 16.0% 이상으로 비교적 높았으며 매출액 5,000만 위안 이하 기업은 5.6% 미만이었다. 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 순자산 이익률은 2017년 대비 9.4%에서 9.7%로 소폭 증가하였고 하락폭은 15%p를 넘어섰다. 매출액 10억~50억 위안 기업의 순자산 이익률이 10.9%에서 7.2%로 하락세가 뚜렷했고 매출액 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률 증가폭은 8.4%에서 15.6%로 비교적 컸고, 7.2%p 증가하였다. 기타 매출 규모의 기업 순자산 이익률은 모두 소폭 상승하거나 대체로 안정세를 유지하였다.

표1-5 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 순자산 이익률

매출액	순자산 이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	16.7
10억 위안≤매출액<50억 위안	6.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	17.9
1억 위안≤매출액<5억 위안	8.8
5000만 위안≤매출액<1억 위안	7.7
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	5.5
매출액<2000만 위안	4.3
합계	9.4

표 1-6 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 동일 표본 기업의 순자산 이익률

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	16.9%	16.7%
10억 위안≤매출액<50억 위안	10.9%	7.2%
5억 위안≤매출액<10억 위안	8.4%	15.6%
1억 위안≤매출액<5억 위안	7.8%	8.5%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	6.1%	7.1%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	9.5%	6.9%
매출액<2000만 위안	0.6%	3.0%
합계	9.4%	9.7%

## 2. 이익률

기업의 이익률 수준은 상대적으로 높았고, 동일 표본 기업의 평균 이익률은 다소 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 480개 대기오염 관리 기업의 평균 이익률은 7.2%이고, 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 이익률 평균값(5.8%)보다 높았다. 매출액 50억~100억 위안 기업과 5억~10억 위안 기업의 이익률은 모두 10.0% 이상으로 비교적 높았으며 매출액 10억~50억 위안과 매출액 2,000만 위안 이하 기업은 5.8%에 못 미쳤다. 2017년

대비 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 이익률은 8.5%에서 8.0%로 소폭 감소하였다. 매출액 5억~10억 위안 기업의 이익률은 9.9%에서 12.3%로 상승한 반면, 기타 매출 규모의 기업 이익률은 모두 소폭 하락하였다.

## (5) 자산 운용 역량

### 1. 총자산 회전율

기업의 총자산 회전율은 대체로 낙관적인 수준이며 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 안정세를 유지했다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 총자산 회전율은 0.6으로 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 총자산 회전율 평균값(0.5)보다 높았다. 매출액 규모에 따른 기업 총자산 회전율은 모두 0.5~0.7 사이로 집계됐다. 2017년 대비, 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 총자산 회전율은 모두 0.6으로 안정적인 수준을 유지했고 매출액 규모별 기업 총자산 회전율도 기본적으로 안정세를 유지하였다.

표 1-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 이익률

매출액	이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	10.1
10억 위안≤매출액<50억 위안	5.1
5억 위안≤매출액<10억 위안	10.3
1억 위안≤매출액<5억 위안	7.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	6.3
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	6.2
매출액<2000만 위안	5.7
합계	7.2

표 1-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 동일 표본 기업의 이익률

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	10.8%	10.1%
10억 위안≤매출액<50억 위안	6.6%	6.0%
5억 위안≤매출액<10억 위안	9.9%	12.3%
1억 위안≤매출액<5억 위안	8.8%	7.7%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	7.9%	7.8%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	10.0%	8.0%
매출액<2000만 위안	5.3%	5.1%
합계	8.5%	8.0%

표 1-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 총자산 회전율

매출액	총자산 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	0.6
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.7
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.7
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.6
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.7
매출액<2000만 위안	0.7
합계	0.6

표 1-10 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 동일 표본 기업의 총자산 회전율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	0.6	0.6
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.5	0.6
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.6	0.5
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.6	0.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.8	0.6
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.7	0.7
매출액<2000만 위안	0.8	0.7
합계	0.6	0.6

## 2. 매출채권 회전율

기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮았으며, 동일 표본 기업의 매출채권 회전율은 동기대 비 소폭 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 매출채권 회전율은 2.4으로 2018년 기업 실적 평가 평균값에서의 공업 기업 매출채권 회전율 부족값(3.6)보다 낮았다. 매출액 10억~100억 위안과 2,000만 위안 이하 기업의 매출채권 회전율은 3.5를 초과하여 상대적으로 높았고 매출액 5,000만~10억 위안 기업의 매출채권 회전율은 1.9 미만으로 비교적 낮았다. 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 매출채권 회전율은 2017년 2.5에서 2.3으로 소폭 하락하였다. 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 매출채권 회전율이 1.2 하락한 것을 제외하고, 기타 매출액 규모의 기업 매출채권 회전율은 소폭 상승하거나 하락하였다.

표 1-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 매출채권 회전율

매출액	매출채권 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	3.7
10억 위안≤매출액<50억 위안	3.7
5억 위안≤매출액<10억 위안	1.9
1억 위안≤매출액<5억 위안	1.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	1.9
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	2.4
매출액<2000만 위안	3.5
합계	2.4

표 1-12 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	3.7	3.7
10억 위안≤매출액<50억 위안	2.8	3.1
5억 위안≤매출액<10억 위안	1.8	1.8
1억 위안≤매출액<5억 위안	1.8	1.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	2.5	1.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.9	2.4
매출액<2000만 위안	4.5	3.3
합계	2.5	2.3

표 1-13 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 대기오염 관리 기업의 자산부채비율

매출액	자산부채비율(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	71.1
10억 위안≤매출액<50억 위안	58.1
5억 위안≤매출액<10억 위안	67.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	55.2
5000만 위안≤매출액<1억 위안	47.3
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	49.9
매출액<2000만 위안	52.4
합계	59.4

표 1-14 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 동일 표본 기업의 자산부채비율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	70.5%	71.1%
10억 위안≤매출액<50억 위안	62.8%	61.1%
5억 위안≤매출액<10억 위안	57.1%	65.2%
1억 위안≤매출액<5억 위안	45.3%	56.6%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	43.7%	45.3%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	54.9%	50.9%
매출액<2000만 위안	45.5%	47.0%
합계	55.3%	61.0%

## (6) 상환 능력

기업의 자산부채 수준은 상대적으로 합리적이며, 동일 표본 기업의 자산부채비율은 대폭 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 자산부채비율은 59.4%였으며, 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 자산부채비율 평균값(59.0%)보다 약간 높았다. 매출액 5억 위안 이상 기업의 자산부채비율은 64%를 초과하여 비교적 높았다. 그 중 매출액 50억~100억 위안 기업은 71.1%에 달했고 매출액 5억 이하 기업의 자산부

채비율이 상대적으로 낮아 평균 54.0%를 넘지 않았다. 매출액 5,000만~1억 위안 기업의 자산부채 비율은 47.3%에 불과하였다. 2017년과 비교해 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업의 자산부채 비율은 55.4%에서 61.0%로 상승해 큰 증가폭을 보였다. 매출액 10억~50억 위안, 2,000만~5,000만 위안 기업의 자산부채비율이 다소 하락한 반면, 기타 매출액 규모의 자산부채비율은 모두 어느 정도 상승하였다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 자산부채비율의 증가폭은 비교적 큰 편으로 8%p를 웃돌았다.

## (7) 투·융자 역량

### 1. 투자 현황

동일 표본 대기오염 관리 기업의 환경 관리 투자금액은 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 환경 관리 투자금액은 29.4억 위안으로 조사 대상 기업 총 환경 관리 투자금액의 6.1%를 차지하였다. 2017년과 비교해 2018년 동일 표본 대기오염 관리 기업 환경 관리 사업 투자금액은 64.7%로 대폭 하락하였다.

### 2. 융자 현황

동일 표본 대기오염 관리 기업의 융자금액은 동기대비 상승했지만, 사모펀드 융자금액은 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 기업 480개의 융자 총액은 81.7억 위안으로 조사 기업 총 융자금액의 7.7%를 차지했다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 대출액 75.6억 위안, 사모펀드 융자금액 1.1억 위안, 기업 채권 융자금액 0.5억 위안, 재정 지원금 및 정책성 대출금액 0.2억 위안이었다. 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 대기오염 관리 분야 동일 표본 기업 296개의 데이터에서 알 수 있듯이, 상기 기업의 2018년 융자금액은 72.6억 위안으로 동기대비 16.1% 증가하였다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 대출액은 69.4억 위안으로 동기대비 40.8% 증가했고 사모펀드 융자금액은 300만 위안으로 동기대비 94.6% 감소하였다. 재정 지원금 및 정책성 대출은 891만 위안으로 동기대비 89.0% 감소하였다. 2018년 기업 채권 융자 규모는 비교적 적었고, 2017년에는 기업 채권 융자가 이루어지지 않았다.

## 5. 기술 개요

### (1) 주류 기술

#### 1. 집진 기술

상용되는 주류 집진 기술에는 전기집진 기술, 여과포 집진 기술, 정전기-여과포 복합식 집진 기술과 이들 기술의 개조 및 업그레이드 기술을 포함한다.

전기집진은 중국에서 널리 사용되고 있다. 전력 업종에서 전기집진은 주류 집진 설비이며, 시장 점유율은 약 80%이다. 최근에는 고주파 전원, 삼상 고압 전원, 고주파 펄스 전원 등 기술혁신을 이루었고, 저저온 전기집진기와 습식 전기집진기를 중요한 구성 요소로 하는 최저 배출 공정을 만들었다.

여과포 집진 기술은 비전력 업종에서 광범위하게 활용되는 주류 기술이다. 저압 펄스 롱 필터 집진기, 정전기-여과포 복합식 집진기, 회전 분사 여과포 집진기, 튜브형 여과포 집진기, 가스 여과포 집진기 등은 주요 제품의 기술 설비 시스템과 특별 배출 및 초저배출 공정에 꼭 필요한 기술이다. 여과포 집진기의 초미세먼지 포집 효율이 98%~99%에 이르며, 고로 가스 건식 집진, 석탄 발전소 보일러 배연 집진, 시멘트 킬른 배연 집진, 쓰레기 소각 배연 정화 등 분야에서 빠르게 적용되고 있다.

## 2. 탈황 기술

현재 중국의 주요 배연탈황 기술에는 석회석/석회-석고법, 순환유동층법, 활성 코크스(탄) 흡착법, 분사 건조 흡수법, 암모니아법, 산화마그네슘법 등이 있다. 그 중 석회석/석회-석고법은 화력발전, 산업용 보일러 등 업종에서 가장 광범위하게 사용되는 주류 배연탈황 기술이며, 화력발전소 초저배출에 응용되어 탈황 효율 97%~99%로 현재의 탈황 수요를 충족한다. 활성 코크스(탄) 흡착법은 주로 소결과 코킹 배연탈황에 쓰인다. 분사 건조 흡수법은 주로 쓰레기 소각, 소결과 산업용 보일러 배연탈황에 사용된다.

전력 업종은 초저배출 수요에 맞춰 기존의 석회석-석고 습식 탈황 공정을 기반으로 분무층 증가, 플로우 필드 균질화 기술 이용, 고효율 스프레이 노즐 채택, 성능 피페로닐 싸이클론 또는 분무 밀도 증가 등으로 기존 공탑 분무 기술 탈황 성능을 높이고, pH수치 구역 탈황 기술, 복합탑 탈황기술 등을 발전시켰다. 현재 공정에서 광범위하게 활용되는 pH수치 구역 탈황 기술은 단일/쌍탑 쌍순환, 단일탑 두 구역, 탑 외 슬러리 탱크 pH수치 구역 등을 포함한다. 이 밖에 각각의 공정 특징에 기반하여 해수탈황, 순환유동층 탈황 및 암모니아 탈황법 공정 등이 빈하이 발전소, 순환유동층 보일러 2급 탈황, 화공 자체발전소 등 분야 초저배출 공정에서 응용되고 있다.

비전력 업종에서 배연탈황 기술의 활용은 더욱 다양하다. 석회석/석회-석고법 이외에 순환유동층법, 활성 코크스(탄) 흡착법, 분사 건조 흡수법, 암모니아법 등도 모두 활용되고 있다.

## 3. 탈질소 기술

NOx 제어 기술은 저질소 연소와 배연탈질소 기술을 포함하며, 저질소 연소 기술은 주로 저질소 연소기, 공기 다단화 연소, 연료 다단화 연소 등을 포함한다. 주요 배연탈질소 기술에는 선택적 촉매 환원법(SCR), 선택적 비촉매 환원법(SNCR), 활성 코크스(탄) 흡착법 및 SNCR-SCR결합 탈

질소, 오존산화 탈질소 등이 있다. SCR기술은 화력발전소 고효율 NOx제어의 주류 기술로 탈질소 효율이 85%~95%이상이다. 이 밖에 중저온 SCR이 빠르게 발전하여 공업용 용광로와 쓰레기 소각에 사용되고 있다. SNCR기술은 시멘트 킬른 탈질소와 유동층 용광로 분야에서 잘 활용되고 있으며 SNCR-SCR결합 탈질소는 중소용광로, 집중난방 보일러 등 분야의 초저배출에 사용된다.

#### 4. VOCs 제어 기술

VOCs의 배출저감 경로는 오염원 배출저감, 공정 배출저감과 말단 배출저감 등 세 가지를 포함한다.

오염원 대체의 측면에서 살펴보면, 무용제, 수성 및 저VOCs함유의 원부자재 예를 들면, 수성 페인트, 인쇄 잉크, 접착제, 저VOCs함유 및 저독성 세제 등의 연구개발 및 사용은 VOCs 배출저감 업종의 주요 기술의 발전을 촉진한다. VOCs 배출저감의 잠재력은 매우 크며, 최근 빠르게 발전하고 활용되고 있다.

공정 배출저감은 주로 공정 관리를 강화하고, 청정 생산기술 수준을 개발하고 높이며, 과정에서 누출로 인한 낭비를 줄이고, 폐기물 수집을 강화하는 것이다. 그 중 누출 측정과 수리(LDAR), 폐기물 수집은 많은 VOCs 배출저감 업종의 핵심이면서 VOCs 말단 처리의 전제 조건이다.

VOCs 말단 처리 기술에서 활성탄/활성탄섬유 흡착 회수 기술, 분자체 임펠러 흡착 농축 기술, 축열식 소각 기술(RTO)과 축열축매 연소기술(RCO)이 가장 광범위하게 활용되고 있으며, 바이오정화 기술도 빠르게 발전 및 활용되고 있다. 활성탄(활성탄섬유) 흡착 회수 기술은 현재 용매회수의 주류 기술로 전체 기술 수준은 해외 수준과 맞먹는다. 유증기 회수 분야, 미세먼지 활성탄 흡착, 강압(진공) 탈착 등 유증기(용매) 회수 기술은 비교적 발전하였다. 제올라이트 임펠러 흡착 농축 기술은 근래 중국 자동차 제조, 포장 인쇄, 화학화공 등 업종의 저농도 대용량 VOCs오염 처리에서 주류 기술로 떠올랐다. 고온 소각 기술(RTO, TO)과 축매연소 기술(RCO, CO)은 에너지 절약 효과가 뛰어나고 적용 범위가 넓으며, 정화 효율이 높다는 장점이 있다. 해당 기술은 최근 빠르게 발전하여 이미 글로벌 수준에 도달했다. 약취 처리에 사용하는 바이오 기술도 크게 발전하였고, VOCs오염 처리도 그 영역을 넓혀 나가고 있다. 저온 플라즈마, UV광분해, UV광축매 등 기술은 최근 저렴한 가격, 간단한 조작 방법에 힘입어 널리 활용되고 있다. 특히 저온 플라즈마 및 조합 기술은 저농도 VOCs와 약취 처리 분야에서 우위를 점하고 있다. 단일 기술의 제한성을 극복하기 위해 다른 공정 조건의 다양한 기술과 결합하는 공정을 채택하고 있다. 예를 들면, 흡착 농축+축매 연소기술, 흡착 농축+고온 소각 기술, 흡착 농축+흡수 기술, 저온 플라즈마+흡수 기술 등이 이에 해당한다.

#### 5. 무조직 배출 제어 기술

중국 공업 기업의 무조직 배출 제어는 아직 걸음마 단계이며, 효과적인 기술이 부족한 문제점이 있다. 먼지 억제 조치는 녹화사업, 도로 경화, 먼지 억제 스프레이, 윈드스크린 설치, 원료창고 커버 및 봉인 등이 대표적이며, 나노 먼지역제 액막 기술 등 새로운 기술도 함께 활용되고 있다.

## 6. 자동차 오염 제어 기술

디젤엔진 (도로와 비도로) 주요 배출제어 기술에는 배기 후 처리기술(DPF, SCR, DPF+SCR), 전기 제어 고압 분사(커먼 레일, 유닛 인젝터, 유닛 펌프 등) 기술, 엔진 종합관리 시스템, 엔진 구조 최적화 설계 기술, 가변 터보차저 쿨링 기술, 배기가스 재순환 장치(EGR) 기술 등이 있다.

가솔린차 주요 배출제어 기술에는 전자제어 엔진 관리 시스템, 삼원 촉매변환기 배치 기술TWC, 차량 주유 시 가스 제한 시스템 ORVR기술 및 가솔린 미세먼지 필터 신기술GPF 등이 있다.

### (2) 신기술 연구개발 및 활용 현황

집진 기술 분야를 살펴보면, 예비 하전 여과포 기술, 최첨단 필터(PTFE, PI, P84, PPS, 하이 실리카 여과재, 복합 여과재, 아일랜드 섬유 여과재, 스펀레이스펠트 여과재), 직통 균류식 여과포 집진기, 대형 펄스 밸브 등 분야에서의 혁신이 두드러졌다. 다중 오염물질 협동 제어 분야에서 발전을 이루었고, 효율과 저항 감소에서 뚜렷한 발전이 있었다. 여과포 집진기의 새로운 구조 연구개발과 응용, 여과포 집진기 지능화 네트워킹 기술, 신형 나노섬유 메쉬 여과재 및 여과포 신구조 개발 등에서 비교적 많은 혁신과 발전을 이루었다. 고온 전기집진기 조절처리 효율 향상 기술, 초고온 여과포 집진기, 고온 합금철 전기로 (합금철 전기로), 가스 여과포 집진기술, 소결기 헤드 배연 여과포 집진기술, 전기집진기 2차 먼지 제거 제어 기술 모두 시범 응용되었다.

배연탈황 기술 분야를 살펴보면, 전력 업종은 습식 탈황 단일탑 강화, 단일탑/쌍탑 쌍순환, SO<sub>3</sub> 제거, 고효율 습분제거기, pH수치 구역 등에서 뛰어난 혁신을 이루어 탈황 효율이 98% 이상까지 향상되었고, 탈황탑 출구 SO<sub>2</sub> 농도가 35mg/m<sup>3</sup> 이하로 초저배출 조건을 충족하였다. 다중 오염물질 협동 제어 분야에서도 발전을 보였고, 효율 향상과 저항 감소 분야가 크게 발전하였다. 비전력 업종 배연탈황에서도 초저배출 공정 시범 사례가 있었다.

탈질소 기술 분야를 살펴보면, 탈질소 공정, 응용 분야 및 고효율 촉매제 분야에서 연구개발 진전이 있었다. 중저온 촉매제 연구 제조, 오존산화 탈질소, 저질소 연소, 촉매제 재생 등에서 기술 혁신을 이루었고, 중국 배연 특징에 적합한 SCR 탈질소 기술을 개발해 국산화하였다. 중저온 SCR 탈질소 기술, 오존산화 배연탈질소 기술 모두 시범 응용을 실시하였다.

다중 오염물질 협동 정화 기술 분야를 살펴보면, 초고온 여과포 집진+중저온SCR+습식 탈질소 기술, SCR+배출열 회수+SDA+BH 다중 오염물질 협동 정화 기술, SNCR+BH+중저온 SCR 집진 탈질소 기술, BH+저온 오존산화 탈질소+습식 탈질소 협동 정화 기술, 석탄발전소 배연 협동 탈수는

기술, 열풍로 배연 탈황탈질소 기술, 펄스 등 분자체 배연 탈황탈질소 집진 탈수는 일체화 기술 (PPCP기술), 이온풍 전기집진 기술이 모두 시범 응용되었다.

VOCs 배출저감 과정 제어기술 분야를 살펴보면, 최근 포장 인쇄, 분무도장 업계에서 폐기물의 순환 농집 기술(ESO)이 광범위하게 사용되고 있다. 폐기물 순환을 통해 폐기물의 농도를 높이고, 제올라이트 임펠러 등 흡착 농축 설비를 생략하고, 에너지 절약과 설비 비용 감소의 목적을 달성 하였다. VOCs 말단 처리 기술 분야, 제올라이트 임펠러 흡착 공정 재료의 국산화 추세가 두드러 졌다

## 6. 주요 문제

시장 경쟁이 규범화 되지 않아 집진 업종 발전에 한계가 있었다. 대기오염 처리 업종은 신생 분야를 제외하고 전반적인 저가 경쟁을 펼치고 있으며 업계 이익이 매우 낮은 편으로 이익 창출 역량이 부족하다. 시장이 점점 브랜드, 품질, 실적, 신용, 서비스가 좋은 기업 쪽으로 편향되고 있지만 악성 경쟁, 원가 이하 경쟁입찰 등의 현상이 여전히 존재해 업계 이익률이 높지 않다. 일부 제조업자는 저가로 낙찰 받은 후 설비 품질과 성능 미달로 장기적인 운영이 안정적이지 않아 집진 산업의 발전을 저해하는 경우도 있다.

비전력 업종의 배연 처리 난이도가 높다. 전력 업종에 비해 비전력 업종의 초저배출 개조는 더욱 복잡하다. 비전력 업종의 배출원이 다양해 철강, 시멘트, 코킹, 유색, 유리 등 많은 공업 기술을 포괄한다. 각 공업 업종의 공정 과정이 다르고, 배출 오염 물질 종류가 복잡하며, 유량과 농도 차이가 매우 크다. 동일하지 않은 공업 배연 온도, 온도 및 유량, 유속 등 파라미터 변동이 비교적 크다. 또한 기술적 지원이 부족한 실정이다. 비전력 관련 업종 모두 각각의 특징이 있어 기술 적 응성 측면에서 보면 한 가지 기술이나 한 세트의 기술로 비전력 각 공업 오염원 배출 특징을 충족하여 초저배출을 실현하기 어렵다.

배출표준 시스템 항목 부족으로 업계의 VOCs 처리 사업 발전이 제한되었다. VOCs 배출 관련 중점 업종은 매우 많고, 각 업종에서 모두 관련 배출표준을 제정해야 한다. 예를 들면, 배출량이 매우 많은 에나멜선 제조 업종, 접착테이프 제조 업종, 라텍스 장갑 생산 업종 등의 VOCs 연간 배출량은 모두 10만 톤 이상으로 배출표준 수립을 통한 규범화가 시급하다. 이미 제정된 업종 배출표준 중에는 포괄 범위가 넓고 포함 제품과 공정이 많아 일부 지표가 불합리하게 설정된 경우가 있다. 예를 들면, <석유화학 공업 오염물질 배출 표준>은 실제 집행에 어려움이 있어 개정이 필요하다.

기술 분야에 많은 제약이 존재한다.

전기집진 기술 분야: 전기집진기의 집진 효율 및 운영 안정성은 배연 작업 조건, 플라이애시 성분 및 2차 먼지 등의 영향을 받으며, 습식 전기집진기 정화 효율 감소, 극판 부식과 설비 신뢰도 등 문제점이 존재한다. 유색, 황인 화공 등 업종의 고온 전기집진기에 온도저항 내식성과 효율 향

상 관련 문제가 존재한다.

여과포 집진 기술 분야: 여과포 재료 및 수명, 시스템 저항, 업종 응용 등에 여전히 문제가 있다. 여과포 재료 및 수명에 있어 여과포는 수명, 여과 효율, 통기성, 강력 특성, 형태 특징 등 지속적인 개선이 필요하다. 시스템 저항에 있어 집진기 구조, 여과재, 기류분포, 먼지 제거 기술 등 요소로 인해 여과포 집진기의 저항 및 에너지 소비에 영향을 주기 때문에 여과포 집진기의 저항 감소 기술을 발전시켜야 한다. 업종 응용에 있어 여과포 집진은 조해, 점성 분진의 포집에 적용되지 못하며 여과재의 한계로 인해 고온 고유황 고산소 등 작업 조건에서 어느 정도 제약을 받는다.

배연탈황 기술 분야: 설비 부식 및 침전물, 2차 오염 및 업종 응용에 있어 문제가 존재한다. 설비 부식 및 침전물은 화학 부식, 전기화학 부식, 결정 부식 및 마모 부식의 다양한 작용으로 탈황 설비에 부식 문제가 존재한다. 또한 순환수 소금농도 과포화 등의 원인으로 탈황탑 및 파이프 침전을 초래하며, 시스템 저항이 증대되어 시스템 운영에 영향을 준다. 2차 오염에 있어 탈황 부산물 종합 이용률이 낮고, 탈황 재(Ash) 및 폐수 처리가 적절치 못하며, '석고비' 등으로 환경에 2차 오염을 일으킨다. SO<sub>3</sub> 제어 문제도 해결이 시급하다. 이 밖에 공업 보일러, 집중난방 보일러와 공업 용광로 등 업종에 고효율 경제적 탈황 기술과 장비가 부족해 신기술 신제품 연구개발에 박차를 가해야 한다. 현재 탈황 폐수 제로 배출 기술 계획은 비교적 많으나 모두 시험, 기술 검증 단계에 있다. 침전물 막힘 해결, 높은 에너지 소비, 부식, 높은 비용 등의 난제는 현재 업계의 중요한 연구 과제이다.

배연 탈질소 기술 분야: 탈질소 업종은 촉매제, 암모니아 슬립, 업종 응용에 문제가 존재한다. 촉매제의 경우, SCR 촉매제 막힘 현상, 마모, 중독 등으로 촉매제 수명이 단축되는 문제가 있다. 암모니아 슬립에 있어서는 주입한 암모니아 또는 분해 생성된 암모니아가 충분히 반응하지 않아 암모니아 슬립 문제가 나타난다. 업종 응용 분야에서는 공업 용광로에 중저온 조건에서 응용할 수 있는 촉매제가 부족하다. 현재 석탄발전소는 SCR탈질소 시스템이 저부하일 때 정상적으로 작동하지 않는 문제에 처해 있다. 원인 중 하나는 용광로 연소로 생성된 SO<sub>3</sub>가 SCR 탈질소 반응에 필요한 환원제 암모니아와 반응해 중아황산암모늄을 생성하기 때문이다. 중아황산암모늄은 촉매제의 미세공에서 모세관 응축 현상으로 결로가 생겨 배연 중의 플라이애시를 흡착하고, 결국 촉매제 미세공의 폐쇄와 불활성화를 초래한다. 또한 촉매제는 배연 중의 SO<sub>2</sub>에 산화 작용을 일으켜 공기 예열기 입구의 배연 SO<sub>3</sub> 농도를 상승시키고, SCR 탈질소과정 이탈한 암모니아와 반응해 중아황산암모늄을 생성한다. 이는 공기 예열기 열변환 부품의 폐쇄, 부식을 가속화해 발전소의 안전하고 안정적인 운영에 영향을 미친다. SCR탈질소 촉매제의 사용 수명은 3~5년이며, 앞으로 중국은 매년 15만㎡의 폐기물 탈질소 촉매제를 생산할 것으로 예상된다. 탈질소 촉매제는 주로 바나듐, 텅스텐, 타이타늄으로 구성되어 있어 제대로 처리하지 않으면 심각한 환경 오염을 초래할 수 있다.

VOCs처리 기술 분야: 흡착 재료의 선택에 표준 규범이 부족하고, 재료 품질에서 해외 수준과 격차가 존재한다. 회수된 혼합 용제 정제 비용이 높아 기업이 감당하기 어렵다. 고온 설비의 설계와 안전성이 향상되어야 하며, 저온 플라스마와 같은 개별 기술의 2차 오염물이 명확하지 않고,

이로 인해 생성된 오존 등의 문제도 주목해야 할 필요가 있다.

## 7. 발전 추세

### (1) 정책 전망

대기오염 처리 분야의 투자는 지속적으로 증가하고 있다. 2019년 중앙재정은 대기오염 관리 특별 항목에 자금 250억 위안을 배정하였다. 2018년에 비해 50억 위안이 증가하여 25% 확대됐다. 이 밖에 재정부는 기타 특별 항목으로 약 400억 위안을 청정 에너지 개발 이용, 에너지 절약 배출저감, 신에너지 자동차 발전 운용 등 정책 지원에 배정하였다.

세부 업종 오염물 배출 허가증 신청과 기술 규범 심사를 지속적으로 완비한다. 생태환경부는 여러 가지 세부 업종 오염물 배출 허가증 관리 및 실행 가능 기술 안내 등 지침성 문건을 차례로 발표하고 <오염물 배출 통제 허가제 실시 방안에 관한 국무원 판공청의 통지>(국무원 판공청 발표 [2016] 81호)의 내용을 이행하고 배출 허가제 개혁을 도모하며, 오염물 배출 단위 주체 책임을 시행하고, '한 업종 심사, 한 업종 처리, 한 업종 규범화, 한 업종 기준 도달'을 실현한다.

비전력업종 초저배출을 점진적으로 추진할 것이다. 2018년 5월, <철강기업 초저배출 개조 사업 방안(의견수렴안)>을 발표하여 조건을 갖춘 철강 기업이 초저배출 개조를 실시하도록 제시하였고, 조강 생산능력 200만 톤 이상의 철강 기업의 초저배출 개조 실시를 중점적으로 추진하며, 2020년 말까지 철강 생산능력 개조 4.8억 톤 완성, 2020년 말까지 5.8억 톤 완성, 2025년 말까지 약 9억 톤을 완성하기 위해 힘쓸 것이다.

### (2) 시장 방향

비전력 업종 초저배출은 대기오염 관리 업종에서 활발하게 논의되는 문제이다. 석탄발전소 업종 오염물질이 지속적으로 감소한 것에 비해 비전력 업종이 중국 오염 배출에 미치는 영향은 점점 더 커지고 있다. 허베이가 2018년 먼저 초저배출 개조를 시작한 후 2019년 4월 생태환경부, 국가 발전개혁위원회 등 부처가 연합으로 <철강 업종 초저배출 실시 추진에 관한 의견>을 발표하여 전국 비전력 업종이 초저배출 개조의 서막을 열었다. 저온 배연탈황 처리기술이 뚜렷하게 개선되고, 국가 및 지방이 비전력 업종 배연 초저배출 감소 정책을 추진하면서, 비전력 업종 초저배출은 대기 환경 관리의 중점 사항이 되었고, 시장 수요도 빠르게 증가하는 추세를 보였다.

VOCs 처리는 배연 집진, 탈황, 탈질소 단계에 이은 대기오염 처리 업종의 새로운 분야이다. <'제13차 5개년 계획' 생태환경보호 계획>은 VOCs를 '제13차 5개년 계획' 기간 최우선으로 통제해야 할 오염물 중 하나로 규정하였다. 해당 계획에서는 중점 지역, 중점 업종의 휘발성 유기물 배출을 제어할 것을 명확하게 제시했고, 2020년까지 전국 중점 지역, 중점 업종 VOCs배출 총량을 2015년 대비 10% 이상 감소시킨다는 내용을 포함했다. 선진국의 대기오염 관리 경험을 보면 배

연 집진, 배연탈황, 배연탈질소와 VOCs 처리 시장은 순차적으로 발전한다. 앞의 세 시장이 발전하고 성장 안정기에 들어서면 배연 처리 핵심 시장이 VOCs 오염 처리 시장으로 전환되어 VOCs 관련 관련 기술과 시장 수요는 폭발적으로 늘어날 것이다.

### (3) 기술 전망

건식/반건식 탈황이 새롭게 주목받고 있다. 2018년, 비전력 업종 표준제고 및 개조 정책의 추진과 과거 시장 경험에 따르면 코크스로의 배연 온도가 낮고(보통 300°C 이하), 황산 함량이 낮으며, 배연 파라미터가 생산 부하의 영향을 크게 받고, 코크스로 누출 문제와 콜타르 영향 등 여러 요소 때문에 반건식/건식 탈황 공정이 코킹 업종 배연 처리의 주류 공정이 되었다. 중국 대형 철강연합 기업 바오강 잔장 철강그룹 유한회사와 한단 철강그룹 유한책임회사 이외에 안산 철강그룹 유한회사, 산시 타이강 스테인리스강 주식유한회사, 난징 철강연합 유한회사, 산둥 철강그룹 유한회사 라이우 지사, 리우저우 철강그룹 유한회사의 코크스로 배연 처리 공정은 모두 반건식(SDA)/건식(SDS) 탈황+패브릭 필터+저온 SCR 탈질소 공정이다.

SCR 배연탈질소가 점차적으로 비전력 분야의 주류 기술이 되었다. 화력발전 업종에 비해 배연 성분과 작업 조건이 복잡하기 때문에 철강 등 비전력 분야의 배연 초저배출 기술 요건이 더 높다. 비전력 업종, 특히 철강 업종 배연 처리의 최대 어려움은 탈질소이다. 철강 업종 소결 배연탈질소에는 산화법 탈질소, SCR탈질소, 활성탄 탈질소 등 다양한 공정이 있다. 현재 비전력 탈질소 시장을 점유해 나가고 있는 주류 기술은 SCR 배연탈질소 기술이며 탕산 루이핑 철강, 징예 철강, 진시 철강, 허베이 신다 등 모두 해당 기술을 채택해 배연 탈질소를 진행하고 있다. 탈질소 효율이 높아 초저배출 조건을 달성할 수 있고 차지하는 면적이 비교적 작다. 현재 중저온 탈질소 촉매제의 연구 제도는 해당 기술의 중점 사항이다.

VOCs 처리기술이 빠르게 발전했다. VOCs의 주요 처리기술(흡착기술, 소각기술, 촉매기술 등)은 끊임없이 발전 및 개선되었고, 바이오 처리 기술의 적용 범위도 계속 확대되고 있으며, 새로운 처리기술(상온 촉매 산화 기술, 저온 플라즈마 처리 기술, 광분해 기술, 광촉매 기술 등)도 끊임없이 발전을 거듭하고 있다.

### (4) 규모 예측

중국 환경보호산업협회는 철강, 시멘트, 판유리, 도자기, 비전력 석탄 보일러 등 주요 비전력 업종의 대기 처리 시장의 합이 1,999억~3,044억 위안에 달할 것이며, VOCs 처리 수요 시장은 2020년 1,730억 위안에 이를 것으로 내다봤다.

소결론

산업 수요 측면에서 살펴보면, 파란 하늘 보호전과 디젤 화물차 오염 관리 총력전은 마지막 전력질주 단계에 접어들었다. 자동차 배기가스 고효율 처리, 선박 및 비도로 기계 오염 효율적 제어와 비도로 기계 오염 효율적 제어, 철강, 코킹, 유색, 건축 재료, 화공 등 비전력 업종의 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물, VOCs 등 유독 유해 물질 등 오염물 고효율 제거와 협동 제어는 2020년의 주된 수요이다. 또한, VOCs검측/모니터링, 석유화학, 유기화공, 공업 도장과 포장 인쇄 등 업종의 배출 제어 및 대체, 음식 배연, 자동차 수리(서비스 센터), 주유소, 쓰레기 운송과 처리장 등 오염원에서 생긴 VOCs 수집 및 처리는 중요한 수요 시장으로 떠올랐다.

산업 규모 측면에서 살펴보면, 2018년 대기오염 관리 분야 기업의 매출액 규모는 2017년에 비해 성장한 반면, 652개 동일 표본 대기오염 관리 기업의 영업이익은 대폭 하락해 평균 이익률이 상대적으로 낮았다. 또한 대기오염 관리 분야의 주체는 영세기업으로 매출액 1억 위안 이상 기업의 비중은 14.5%에 불과했으며, 업종의 생산과잉 해소와 금융 디레버리징의 영향을 크게 받아 업계 내 발전이 불균형적이며 매출액 1억 위안 이상 기업이 99.4%의 영업이익을 차지하였다.

지역 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 1,095개 대기오염 관리 기업은 주로 베이징 및 주변 지역+편웨이 평원(베이징, 톈진, 허베이, 산둥, 허난, 산시(山西), 산시(陝西) 등 7개 성(시))과 장강 삼각주 지역(상하이, 장수, 저장, 안후이)에 집중되어 있으며, 두 개 지역의 매출액 비중이 70.6%를 차지했다. 이 가운데 광둥, 베이징 두 성(시)의 발전 차이가 두드러졌다. 광둥성은 기업 수가 많은 반면, 매출액은 상대적으로 적었고, 대기오염 관리 기업은 주로 중소기업이었다. 베이징은 기업 수가 많고 매출액도 상대적으로 높았으며, 대기오염 관리 기업은 주로 중, 대형 기업이었다.

발전 역량을 살펴보면, 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 480개 대기오염 관리 기업 1인 평균 매출액과 기업 평균 매출액은 동기대비 소폭 상승했지만, 일정 규모 이하 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 대폭 감소하였다. 70% 이상의 종사자는 매출액 1억 위안 이상 기업에 종사하고 있으며 소형 기업은 매우 어려운 상황에 놓여 있다. 뿐만 아니라, 기업의 기술혁신 적극성이 다소 향상되었고, 기업 연구개발비가 매출액에서 차지하는 비중은 비교적 높았다. 2018년 기업의 이익 창출 역량은 긍정적인 수준이었고 순자산 이익률도 상대적으로 높았지만 동일 표본 기업의 이익률은 동기대비 소폭 하락했고 자산부채비율은 대폭 증가한 것으로 나타났다.

## 02. 수질오염 관리

### 1. 발전 환경

#### (1) 분야 현황

오염 지표의 농도는 다소 감소하였다. 2016년에서 2018년까지 전국 화학적 산소요구량과 암모니아성 질소 두 가지 주요 수질오염물 배출저감량은 각각 188.7만 톤과 22.6만 톤으로 2015년 대비 배출량이 누적 8.5%, 9.9% 감소하였다. 2018년 전국 지표수 국가 제어 구간의 과망가니즈산염지수 연평균 농도는 3.47mg/l이고, 암모니아성 질소의 평균 농도는 0.57mg/l이다. 2015년 과망가

니즈산염 지수 3.74mg/l, 암모니아성 질소 평균 농도 0.82mg/l와 비교해 다소 감소하였다. 2017년 전국 중요 강, 하천, 호수, 저수지, 물 기능구역 수질의 기준 도달율은 76.9%로 2016년 대비 3.5%p 증가하였다.

수질오염 관리 인프라 건설은 지속적으로 완비되고 있다. 2018년 말까지 전국 도시 및 현도의 오수 처리장 누적 4,332개가 건설 및 운영되었고, 오수 처리 능력은 1.95억m<sup>3</sup>/일에 달한다. 전국 도시 및 현도 오수 처리율은 각각 94.54%와 90.21%에 도달하였다. 관련 성과 시는 민감구역 도시의 오수처리 시설 1급A기준도달 사업에 박차를 가하고 있다. 해면도시 건설을 안정적으로 추진하고 있으며, 2018년 말까지 30개 시범도시가 이미 상습 침수지역 345곳, 흑취수체 48곳을 없애고, 전국 538개 도시에 해면도시 건설을 주요 계획으로 편성하였다.

중점구역 유역 수질오염 관리를 빠르게 추진하고 있다. 2018년 11월 30일, 생태환경부, 국가발전개혁위원회, 자연자원부가 공동으로 <보하이 종합 관리 총력전 행동계획>을 발행하였다. '1+12' 연해도시를 중점으로 육지오염원 관리 행동, 해역 오염 관리 행동, 생태보호 회복 행동, 환경 리스크 예방 행동 등 4가지 행동을 전개하고, 양적 지표와 완료 시한을 명확히 정하였다. 2018년 12월 31일, 생태환경부, 국가발전개혁위원회가 공동으로 <장강 보호 복원 총력전 행동계획>을 발행하였다. 장강 생태환경 질 개선을 핵심 사항으로 하여 장강 원류, 주요 지류 및 중점 호수와 저수지를 돌파구로 삼아 2020년까지 장강 유역에서 수질이 우량(Ⅲ류 이상)한 국가제어 구간 비중을 85% 이상 달성할 것을 제시하였다.

## (2) 업계 발전 환경

2018년은 새로 개정된 <중화인민공화국 수질오염 관리법>과 <중화인민공화국 환경보호 세법>을 실시한 첫 해이며, '수질오염 관리 행동계획'을 전면적으로 추진한 해이다. 새로 개정된 <수질오염 관리법>과 국가 '제13차 5개년 계획' 관련 계획의 요구에 따라 2018년 국가와 지방은 일련의 수질오염 관리 관련 정책, 법규와 관리 제도를 잇따라 내놓고, 일련의 행동을 전개하였다. 이 밖에 국가는 오염배출 허가관리, 제3자 관리 등 제도의 시행을 적극적으로 추진하였는데 이는 수질오염의 관리에 있어 중요한 현실적 의의를 갖는다.

디레버리징 환경에서 PPP 정책이 축소되었으며, 일부 기업이 현금흐름의 압박을 받고 있다. 국가의 거시 형세 변화, 특히 지방 채무 규모에 대한 제어 및 디레버리징 등 용자 정책의 조정으로 PPP사업은 끊임없이 규범화되고 있다. 2017년 말, 재정부는 <정부와 사회자본협력(PPP) 종합 정보 플랫폼 사업 데이터베이스 관리 규범화에 관한 통지>를 발표하였다. PPP모델은 개혁 단계에 접어들었으며, PPP사업 운영 프로세스를 엄격하게 규범화하고, PPP 정리 사업을 본격적으로 시작하였다. 2018년 재정부는 <금융 기업의 지방 정부와 국유 기업에 대한 투·용자 행위를 규범화하는 문제에 관한 통지>, <정부와 사회자본협력(PPP) 시범 사업 규범 관리 강화에 관한 통지> 및 <중국 정부 기업 협력 투자 기금 관리에 관한 통지>를 발표하였다. PPP 운영 모델을 주로 채택하는 일부 오수 처리 사업은 운영에 어려움을 겪고 있으며, 관련 기업의 매출채권이 빠르게 증가하고, 현

금 흐름의 압박이 커지고 있다.

세부 업종의 오염배출 허가증 신청 및 기술 심사 규범은 지속적으로 개선되고 있다. 2018년 생태환경부는 <음료 주류 제조업 오염 관리 기술 정책>, <선박 수질오염 관리 기술 정책>을 잇따라 발표하고, 도축 및 육류 가공, 펄프 및 종이 제조, 제당, 도자기, 코크스 화학, 유리제조 등 업종의 오염 관리 기술 지침을 제정하였다. 그 밖에 2018년 2월 생태환경부가 <오염물질 허가증 신청과 기술 심사 규범 총칙>을 발표한 후, 농산품 가공, 주류 및 음료 제조, 축산 양식, 비료 제조, 수처리 등 다양한 업종의 오염배출 허가증 신청과 기술 심사 규범을 제정하여, 각 공업 폐수의 배출과 처리 방안을 과학적이고 효과적으로 제시하였다.

<농촌 주민 환경관리 3년 행동방안>을 시행하여 시골과 소도시의 오수 처리 시장의 발전을 촉진하였다. 2018년 2월, 중앙 판공청, 국무원 판공청은 <농촌 주민 환경관리 3년 행동계획>을 발표하고, 농촌 생활오수 처리를 단계적으로 처리할 것을 제시하였다. 소도시의 오수 배관망을 주변 농촌까지 넓히고, 농촌의 흑취수체를 점진적으로 제거하며, 농촌 수자원 환경 관리에 하장제(河长制, 하천에 '장(长)'을 두는 제도), 호장제(湖长制, 호수에 '장'을 두는 제도)를 도입할 것이다. 같은 해 9월, 생태환경부와 주택 및 도농건설부는 <지방 농촌 생활오수 처리 배출 표준의 신속한 제정에 관한 통지>를 공동 발표하고, 농촌의 서로 다른 지역 조건, 마을 인구 밀집 정도, 오수 생산 규모, 배출 경향, 주민 환경에 근거해 개선 조건을 제시하였다. 등급 구분, 상벌 제도, 재활용 우선, 실효성 중시, 편리한 관리 감독 등의 원칙에 따라 제어 지표와 배출 한계치를 확정하고, 각 지방이 2019년 9월 말까지 지방 농촌 생활오수 처리 배출 기준을 속히 제정할 것을 요구하였다. 이 밖에 같은 해 10월 <농업 농촌 오염 처리 총력전 행동계획>을 발표함에 따라 스촨, 랴오닝, 산시(陝西) 등 지역에서 농촌 오염 처리 행동방안을 잇따라 제정하였고, 농촌 수자원 환경의 개선을 위해 정책적인 지원을 제공하였다.

유역 환경과 연안해역 종합 관리 정책을 끊임없이 완비하고 있다. 2018년 2월 환경보호부는 <'녹색 방패 2018' 국가급 자연보호구 관리 감독 검사 특별 행동방안>, <전국 집중식 음용수 수원지 환경보호 특별 행동방안>, <2018 흑취수체 관리와 소도시, 단지 오수처리 시설 건설 특별 행동방안>을 통과시키고, 자연보호구역, 음용수 수원지 및 소도시, 단지 오수 처리 시설에 대해 집중적으로 특별 관리 감독 검사를 실시하였다. 또한 <전국 집중식 음용수 수원지 환경보호 특별 행동 협력 업무 방안> 등 일련의 문서와 <중국 지표수 환경 수자원 코드 부여 규칙>(HJ932-2017)을 발표하였다. 국가 기초 지리 정보 데이터에 근거하여 전국 하천을 7개의 유역 지역과 63개 분구로 나누고, 하천 및 호수, 저수지를 기본 코드 부여 대상으로 삼아 통일된 코드 규칙을 마련하였다. 이를 통해, 환경보호 시스템의 하천 및 호수, 저수지 코드의 사용과 관리를 규범화하고, 수자원 식별 기본 업무를 강화하면서 수자원 환경 관리의 정보화 수준을 향상시켰다. 이 밖에 연안해역 종합 관리 측면에서 살펴보면, 2018년 12월, 생태환경부, 국가발전개혁위원회, 자연자원부가 공동으로 <보하이 종합 관리 총력전 행동계획>을 발표하였다. 3년 간의 종합 관리를 통해 육지 오염원 및 오염물의 바다 유입을 대폭 줄이고, 바다로 유입되는 하류 '저품질 V류' 수자원을 현저히 감소시키며, 공업 업종에서 바다로 직접 배출하는 오염원이 기준에 맞게 배출되도록 하였다. 또한

선박수 오염물 배출 관리와 관련하여 선박수 오염물 배출 관리 표준(GB 3552-2018)을 제정하고, 선박 오염물 접수와 처리 설비 건설을 추진하면서 선박 및 관련 설비 제조업의 친환경 발전을 촉진하였다.

### (3) 산업 수요

도시의 오수 표준제고 및 개조: 관리 감독이 점점 심화되면서 배출 기준은 1급 A 이상으로 지속적으로 향상되었고, 수많은 기준 미달 오수 처리장에 대한 개조 수요가 계속해서 발생하고 있다.

공업 폐수 처리: 환경보호 감독 관찰의 상시화, 환경보호세 징수 및 오염물 배출 허가증 등 공업 기업의 환경보호 정책이 집중적으로 실시되면서 환경보호 기준 달성은 기업을 지속적으로 경영하기 위한 기본 조건이 되었다. 공업 폐수 처리 조건은 계속 강화되고 있으며, 처리 방식은 점차 에너지 고효율과 고부가가치 이용의 방향으로 변화해 나가고 있다.

소도시 오수 처리: 평균 약 90%에 달하는 시와 현의 오수 처리율에 비해, 농촌 오수 처리율은 50%에도 미치지 못하고 있다. 향촌 부흥 전략 및 농촌 주민 환경 관리 행동의 실시로 인해 시골과 소도시 오수 처리 시장 수요가 커지면서 새롭게 주목받는 업종이 되었다.

수자원 환경 종합 관리: 도시의 흑취수체, 장강 보호 및 복원, 보하이 종합 관리, 수원지 보호 총력전의 추진으로 유역 종합 관리 강도가 나날이 높아지고 있다. 이에 따라 수질오염 관리 기술 설비, 수자원 환경의 전반적인 해결 방안 및 수질오염 관리 사업 운영, 스마트화 유역 관리 기술 플랫폼 등의 수요가 나타나기 시작하였다.

## 2. 산업 개요

### (1) 매출액 현황

#### 1. 전체 개요

수질오염 관리 분야는 소형 기업이 주체이며, 매출액 1억 위안 이상 기업의 비중은 12.1%이다. 2018년 통계에 포함된 3,111개 수질오염 관리 기업은 총 매출액 5,581.7억 위안을 달성하였고, 그 중 연간 매출액이 100억 위안 이상인 기업은 총 7개로, 그 중 4개는 환경보호 상장 기업이다. 50억~100억 위안 기업은 8개, 10억~50억 위안 기업은 54개, 5억~10억 위안 기업은 38개, 1억~5억 위안 기업은 271개, 5,000만~1억 위안 기업은 221개, 2,000만~5,000만 위안 기업은 484개, 2,000만 위안 이하의 기업은 2,028개이다. 매출액 2,000만 위안 이하 기업 수 비중은 65.2%이며, 매출액 1억 위안 이상 기업 수 비중은 12.1%이다. 매출액 규모에 따른 기업 분포 현황은 [그림 2-1]과 같다.

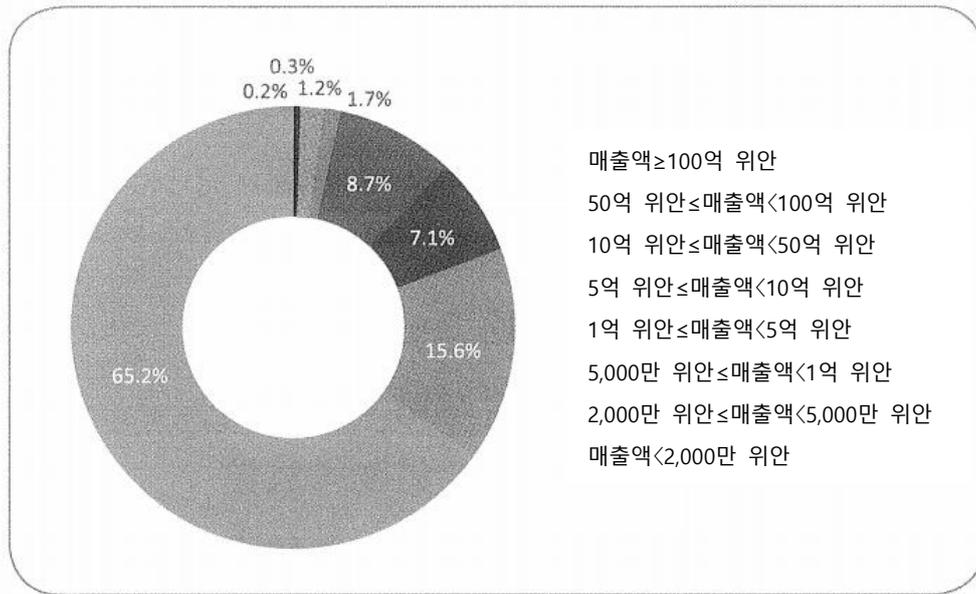


그림 2-1 2018년 통계에 포함된 매출 규모별 수질오염 관리 기업 수 분포

표 2-1 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업 매출 비중 %
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	
매출액 ≥ 100억 위안	7	0.2	2545.8	45.6	838.2	28.2	32.9
50억 위안 ≤ 매출액 < 100억 위안	8	0.3	485.2	8.7	344.7	11.6	71.0
10억 위안 ≤ 매출액 < 50억 위안	54	1.7	1252.5	22.4	643.5	21.7	51.4
5억 위안 ≤ 매출액 < 10억 위안	38	1.2	278.5	5.0	220.2	7.4	79.1
1억 위안 ≤ 매출액 < 5억 위안	271	8.7	595.9	10.7	518.9	17.5	87.1
5000만 위안 ≤ 매출액 < 1억 위안	221	7.1	151.9	2.7	139.9	4.7	92.1
2000만 위안 ≤ 매출액 < 5000만 위안	484	15.6	154.1	2.8	148.1	5.0	96.1
매출액 < 2000만 위안	2028	65.2	117.7	2.1	114.7	3.9	97.5
총합	3111	100.0	5581.7	100.0	2968.2	100.0	53.2

수질오염 관리 분야의 매출액 1억 위안 이상 기업은 매출액의 90% 가량, 환경보호 사업 매출액의 약 90%를 차지한다. [표 2-1]에 따르면, 연간 매출액 1억 위안 이상의 수질오염 관리 기업 수는 378개로 비중은 12.1%에 불과하지만, 매출액의 92.4%와 환경보호 사업 매출의 86.5%를 차지한다. 그 중 연간 매출액 10억 위안 이상 기업 69개는 매출액의 76.7%와 환경보호 사업 매출 61.5%를 차지한다.

기업 수 비중이 0.4%에 불과한 환경보호 사업 매출 100억 위안 이상의 수질오염 관리 기업은 30%에 가까운 매출액과 환경보호 사업 매출에 기여하였다. 2018년 통계에 포함된 수질오염 관리

기업은 환경보호 사업 매출 2,968.2억 위안을 달성하였다. 환경보호 사업 매출 100억 위안 이상의 수질오염 관리 기업 4개는 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 총 수의 0.1%를 차지했으며, 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 27.7%, 24.7%로 수질오염 관리 발전에 있어 중요한 역할을 담당하였다. 환경보호 사업 매출 50억~100억 위안 기업은 6개이며, 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 7.6%, 13.6%이다. 환경보호 사업 매출 10억~50억 위안 기업 32개의 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 16.1%, 19.7%를 차지하였다.

## 2. 상장 및 신삼판 수질오염 관리 기업의 매출액 현황

상장 및 신삼판 수질오염 관리 기업은 총 매출액의 약 50%, 환경보호 사업 매출액의 약 1/2를 차지한다. 현재 중국 수질오염 관리 분야의 상장 및 신삼판 기업은 모두 191개로서 407개 상장 및 신삼판 환경보호 기업의 46.9%를 차지하고 있으며, 통계 범위 내 3,111개 수질오염 관리 기업의 6.1%를 차지한다. 191개 기업의 연간 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 2,826.3억 위안, 1,406.1억 위안이며, 각각 전체 통계 범위 내 수질오염 관리 기업의 50.6%, 47.4%를 차지하고, 407개 상장 및 신삼판 환경보호 기업의 37.2%, 38.5%를 차지한다. 그 중 A주 상장 기업 52개, 해외 상장 기업 14개와 신삼판 기업 125개의 매출액은 각각 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 총 매출액의 37.3%, 10.6%, 2.7%이고, 환경보호 사업 매출은 각각 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 환경보호 사업 총 매출의 22.8%, 20.0%, 4.5%를 차지한다. 매출액 1억 위안 이상 기업 수 비중은 58.6%로서 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 매출액 1억 위안 이상 기업 수 비중보다 46.5%p 높다.

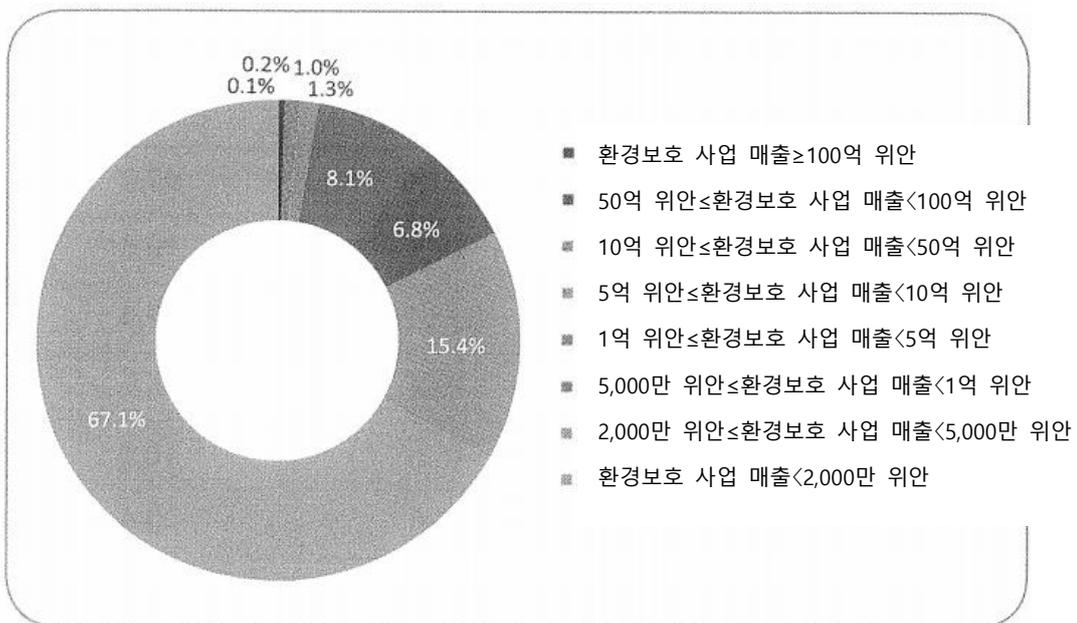


그림 2-2 2018년 통계에 포함된 환경보호 사업 매출 규모별 수질오염 관리 기업 수 분포

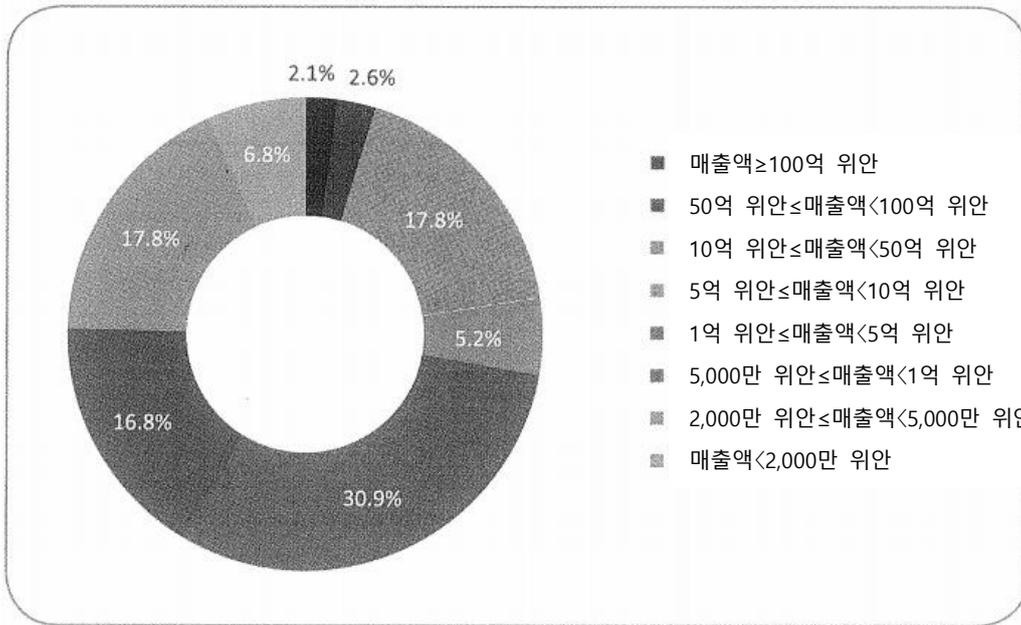


그림 2-3 2018년 매출액 규모별 상장 환경보호 기업 및 신삼판 수질오염 관리 기업 수 분포

### 3. 동기대비 증가 현황

수질오염 관리 분야 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 모두 동기대비 증가했고, 해외 상장 수질오염 관리 기업의 매출액과 환경보호 매출은 동기대비 증가폭이 상대적으로 가장 높았다. 2018년 통계 범위 내 총 수질오염 관리 기업 1,996개는 2017년 중국 환경보호 산업 발전 현황의 종합 정량화 분석 표본과 같았다. 상기 기업의 매출액은 2017년 대비 8.8% 증가하였고, 그 중 환경보호 사업 매출은 동기대비 14.0% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업 760개의 매출액은 동기대비 9.4% 증가하였고, 환경보호 사업 매출은 동기대비 15.1% 증가하였다. A주 상장 수질오염 관리 기업 50개의 매출액은 동기대비 0.3%, 환경보호 사업 매출은 동기대비 5.1% 감소하였다. 해외 상장 수질오염 관리 기업 11개의 매출액, 환경보호 사업 매출은 동기대비 39.5% 증가하였고, 신삼판 수질오염 관리 기업 113개의 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 28.2%, 32.5% 증가하였다.

## (2) 영업이익

### 1. 전체 개요

수질오염 관리 분야의 평균 이익률은 상대적으로 높은 편이며, 90%가 넘는 영업이익이 매출액 1억 위안 이상 기업에서 발생하였다. 2018년 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 3,111개는 총 영업이익 467.7억 위안을 달성하였고, 평균 이익률은 8.4%로 2018년 전국 일정 규모 이상 기업의 이익률(6.3%)보다 높았다. [표 2-3]에 따르면, 연간 매출액 1억 위안 이상의 수질오염 관리 기업

378개는 영업이익의 99.2%를 차지하며, 그 중 연간 매출액 10억 이상의 기업 69개는 영업이익의 85.1%를 차지한다.

표 2-2 2017년, 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업 매출 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	1996	8.8	14.0
그 중: 일정 규모 이상 기업	760	9.4	15.1
그 중: A주 상장 기업	50	0.3	-5.1
그 중: 해외 상장 기업	11	39.5	39.5
그 중: 신삼판 등록 기업	113	28.2	32.5

표 2-3 2018년 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 영업이익 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		영업이익	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
매출액 ≥ 100억 위안	7	0.2	221.0	47.3
50억 위안 ≤ 매출액 < 100억 위안	8	0.3	48.5	10.4
10억 위안 ≤ 매출액 < 50억 위안	54	1.7	128.2	27.4
5억 위안 ≤ 매출액 < 10억 위안	38	1.2	19.4	4.1
1억 위안 ≤ 매출액 < 5억 위안	271	8.7	46.6	10.0
5000만 위안 ≤ 매출액 < 1억 위안	221	7.1	-3.0	-0.6
2000만 위안 ≤ 매출액 < 5000만 위안	484	15.6	9.4	2.0
매출액 < 2000만 위안	2028	65.2	-2.4	-0.5
합계	3111	100.0	467.7	100.0

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 이익 현황

상장 및 신삼판 수질오염 관리 기업은 영업이익의 약 70%를 차지한다. 상장 및 신삼판 수질오염 관리 기업 191개의 영업이익은 334.1억 위안으로 통계 범위 내 3,111개 수질오염 관리 기업의 71.4%를 차지하며, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 기업의 47.4%를 차지한다. 191개 기업의 이익률은 11.8%로서 통계 범위 내 전체 수질오염 관리 기업의 평균 이익률보다 3.4%p 높고, 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 평균 이익률보다 2.5%p 높다. 그 중 A주 상장 환경보호 기업 52개, 해외 상장 환경보호 기업 14개, 신삼판 환경보호 기업 125개의 영업이익은 각각 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 영업이익의 41.8%, 26.0%, 3.7%를 차지한다.

표 2-4 2017년, 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 영업이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황: 영업이익
2017년, 2018년 동일 표본 기업	1996	-12.7%
그 중: 일정 규모 이상 기업	760	-12.7%
그 중: A주 상장 기업	50	-22.5%
그 중: 해외 상장 기업	11	-5.2%
그 중: 신삼판 등록 기업	113	46.7%

### 3. 동기대비 증가 현황

수질오염 관리 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 감소하였으며, 신삼판 등록 기업의 이익은 동기대비 뚜렷한 증가세를 보였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업 1,996개의 영업이익은 2017년 동기대비 12.7% 하락하였으며, 영업이익률은 10.2%로 전년 대비 2.5%p 하락하였다. [표 2-4]에 따르면, 2018년 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업, A주 상장 기업, 해외 상장 기업의 영업이익은 동기대비 감소하였고, 이익률은 각각 2.6%p, 2.8%p, 10.4%p 하락하였다. 하지만 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 동기대비 대폭 증가하였으며, 이익률은 1.4%p 상승하였다.

#### (3) 신규 계약액

수질오염 관리 분야의 동일 표본 기업 신규 계약액은 동기대비 증가하였지만, PPP사업 계약액은 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 1,274개의 신규 계약액은 3,216.0억 위안으로 그 중 PPP사업 계약액은 621.5억 위안이고, 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 116.0억 위안이다. 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 분야의 824개 동일 표본의 기업 데이터 분석에 따르면, 2018년 신규 계약액은 1,571.8억 위안으로 동기대비 19.3% 증가하였다. 그 중 PPP사업 계약액은 370.2억 위안으로 동기대비 23.5% 감소하였고, 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 90.5억 위안으로 동기대비 24.0% 감소하였다.

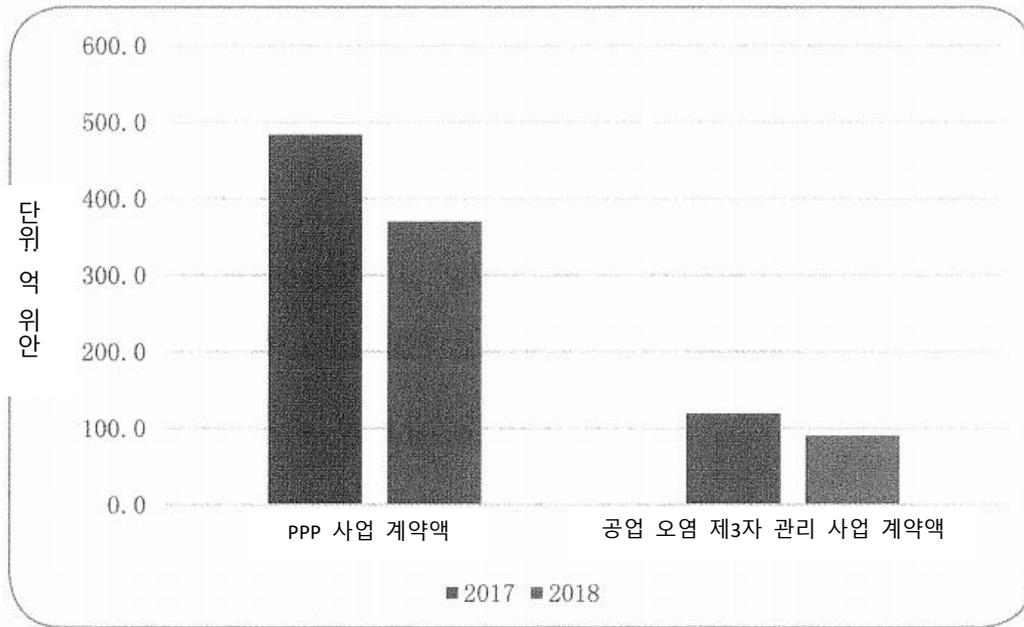


그림 2-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 분야 동일 표본 기업의 계약액

### 3. 지역 분포

2018년 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 수의 지역 분포는 [그림 2-5], 매출액 분포는 [그림 2-6]과 같다.

수질오염 관리 기업 수 및 매출의 공간 분포는 비교적 집중되어 있는 편이지만 기업 수와 매출 규모가 상위인 지역이 완전히 겹치는 것은 아니다. 지역 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 3,111개는 중국 내 31개 성, 자치구, 직할시에 분포되어 있다. 그 중 광둥성, 충칭시, 장수성, 저장성의 기업 수가 300개 이상으로 비교적 많은 편이며, 4개 지역 수질오염 관리 기업 수 총합이 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 총 수의 1/2에 가깝다. 하지만 매출 규모는 통계 범위 내 수질오염 기업 매출액 총합의 1/4에 미치지 못하였다. 간수, 닝샤, 하이난, 칭하이, 시장 등 5개 성(자치구)의 기업 수는 10개에 못 미쳤고, 후베이, 베이징, 산시(陝西), 광둥, 윈난, 저장, 장수 등 7개 성(직할시)의 매출액이 모두 300억 위안 이상으로 비교적 높았다. 그 중 후베이성이 1,100억 가량이며, 7개 지역의 수질오염 관리 기업 매출액 총합은 통계 범위 내 수질오염 기업 매출액 총합의 73.9%를 차지하였다. 하이난, 시장, 칭하이, 간수, 닝샤 등 5개 성(자치구)의 매출액은 4억 위안에 미치지 못하였다. 각 지역 중 광둥성의 기업 수가 비교적 많지만 총 매출액은 상대적으로 높지 않은데 이는 해당 지역 내 수질오염 관리 기업이 중소기업 위주일 가능성을 의미한다. 후베이성의 기업 수는 비교적 적지만 매출액은 높은 편인데 이는 해당 지역 내 수질오염 관리 기업이 중, 대형 기업 위주일 가능성을 의미한다. 장강 경제권의 기업 수는 약 60%를 차지하며, 해당 분야 매출액의 약 60%를 차지한다. 2018년 장강 경제권(상하이, 장수, 저장, 안후이, 장시, 후베

이, 후난, 충칭, 스촨, 구이저우, 윈난 등 11개 성(직할시))의 통계에 포함된 수질오염 관리 환경보호 기업은 1,794개로서 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 수의 57.7%를 차지하며, 매출액은 3,221.7억 위안으로 통계 범위 내 수질오염 관리 기업 매출액의 57.7%를 차지한다. 이들 기업의 수와 매출액은 모두 수질오염 관리 기업 총 수와 총 매출액의 3/5에 육박하여 수질오염 관리 분야를 지탱하는 큰 힘이 되고 있다.

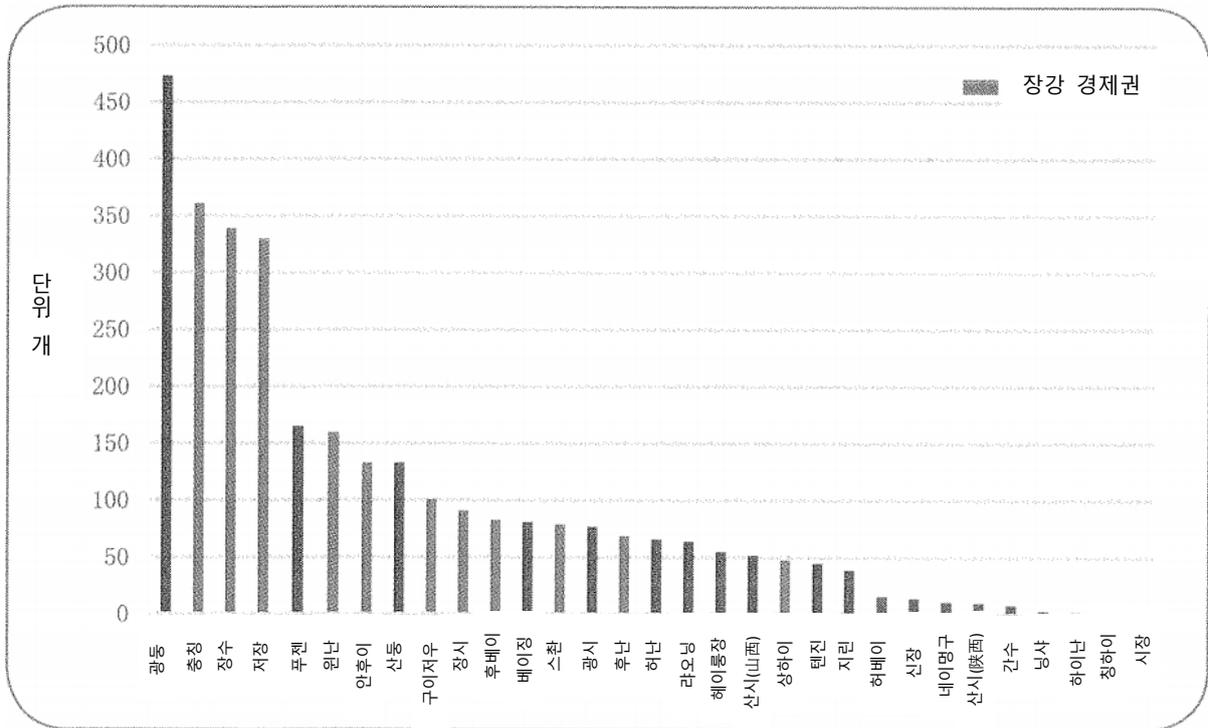


그림 2-5 2018년 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 수의 지역별 분포

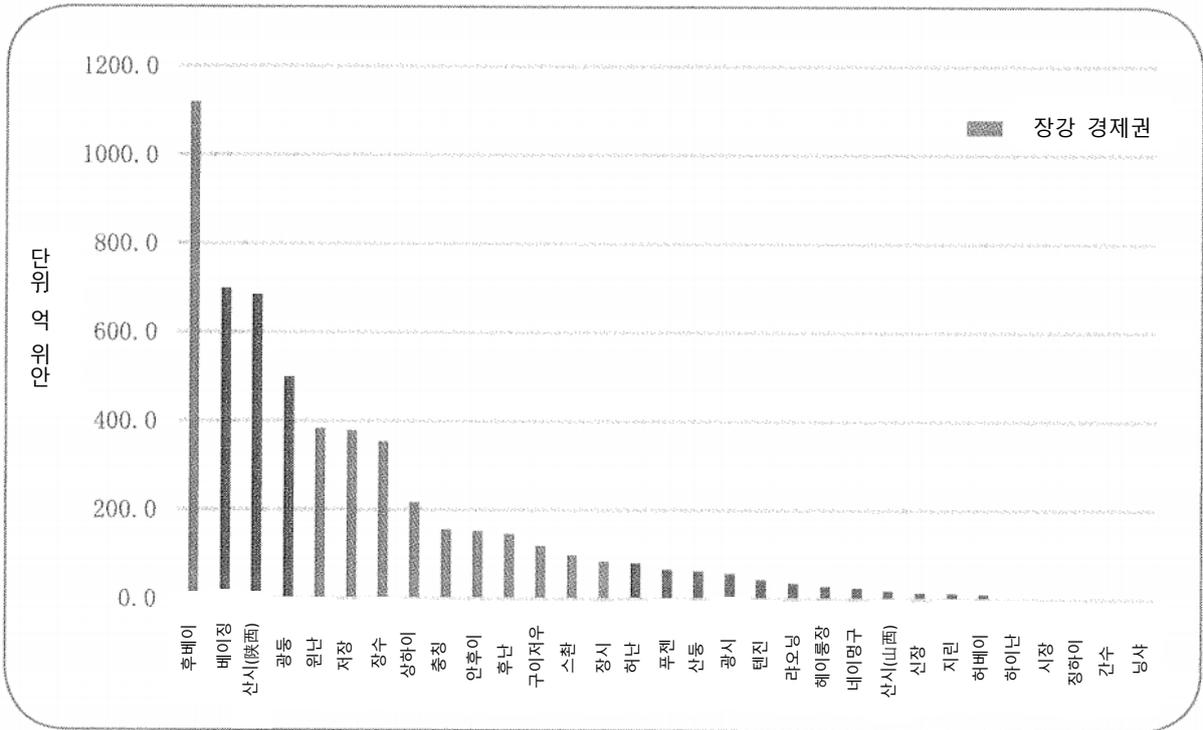


그림 2-6 2018년 통계에 포함된 수질오염 관리 기업 매출액의 지역별 분포

#### 4. 발전 역량

##### (1) 노동생산성

###### 1.1인 평균 매출액

기업의 1인 평균 매출액은 상대적으로 높다. 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 1,274개의 1인 평균 매출액은 144.9만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업 1인 평균 매출액(132.1만 위안)보다 높았다. [그림 2-7]에서 보듯이 매출액 100억 위안 이상 기업의 1인 평균 매출액이 가장 높아 258.5만 위안에 달하였다. 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 1인 평균 매출액은 22.9만 위안에 불과했으며, 기업 규모가 클수록 1인 평균 매출액도 높은 추세를 보였다. 2017, 2018년 두 해에 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 수질오염 관리 동일 표본 기업 824개의 데이터 분석에 따르면, 상기 기업의 1인 평균 매출액이 다소 증가하였으며, 2017년의 110.4만 위안/인에서 2018년의 134.3만 위안/인으로 동기대비 21.7% 증가한 것을 알 수 있다. [그림 2-8]에서 보듯이 2018년 매출액 100억 위안 이상의 기업과 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 1인 평균 매출액이 2017년 대비 다소 하락한 것을 제외하고, 기타 매출 규모 기업의 1인 평균 매출액은 모두 다소 증가하였다.

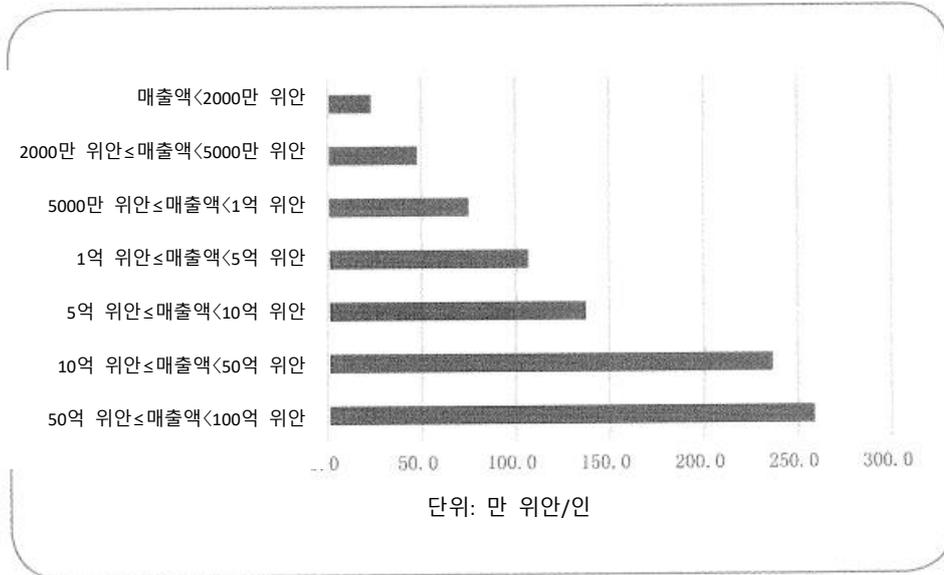


그림 2-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업 1인 평균 매출액

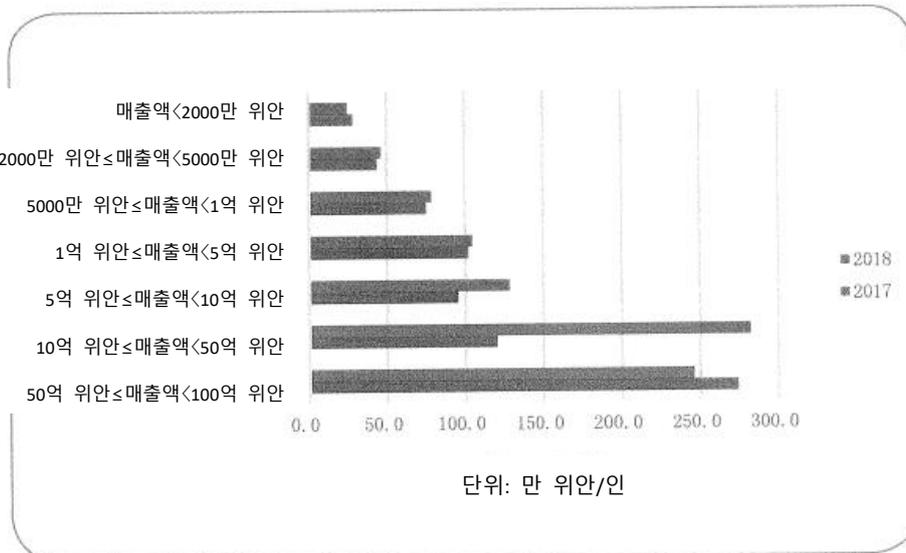


그림 2-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 동일 표본 기업 1인 평균 매출액

## 2. 기업 평균 매출액

동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 1,274개의 기업 평균 매출액은 16,842.7만 원으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 매출액(27,732.0만 원)보다 낮았다. 2018년 동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 2017년 대비 11.0% 증가하였다. 2018년 매출액 100억 원 이상, 5,000만~1억 원 및 2,000만 원 이하 기업의 기업 평균 매출액은 다소 감소하였다. 그 중 매출액 2,000만 원 이하 기업의 기업 평균 매출액은 하락폭이 19.5%에 달하였다. 기타 매출 규모

기업의 1인 평균 매출액은 모두 다소 증가하였다.

## (2) 혁신 역량

### 1. 연구개발비 지출 현황

기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중은 긍정적인 편이며, 동일 표본 기업의 연구개발비 지출 비중은 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 연구개발비 지출은 61.5억 위안으로 매출액에서 차지하는 비중은 2.9%였으며, 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중(1.2%)보다 높았고, 2018년 전국 환경보호 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중(3.1%)보다 다소 낮았다. 그 중 정부 지원 연구개발비는 1.3억 위안으로 2.0%를 차지하였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 2017년의 3.62%에서 2018년의 3.56%로 약간 하락하였다. 그 중 매출액 1억~5억 위안 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중은 약 3.9%p 감소하였다. 매출액 대비 연구개발비 지출 비중이 다소 증가한 각 매출 규모 기업 중 2,000만~5,000만 위안 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중이 상대적으로 높았으며 약 8%p 증가하였다.

동일 표본 기업의 평균 연구개발비는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 평균 연구개발비는 482.5만 위안/기업으로 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업의 평균 연구개발비(457.5만 위안/기업)보다 높았다. 5,000만~1억 위안 기업의 평균 연구개발비 지출이 2,000만~5,000만 위안 기업보다 낮은 경우를 제외하고, 기타 매출 규모의 기업은 매출액이 클수록 평균 연구개발비도 높은 추세를 보였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 평균 연구개발비는 508.8만 위안/기업으로 2017년 동기대비 9.2% 증가하였다.

### 2. 기술 혁신 현황

특허 취득 현황: 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 소폭 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 특허 취득 건수는 총 4,737건이며, 그 중 발명 특허는 1,138건으로 24.0%를 차지한다. 기업 평균 특허 취득 건수는 3.7건이며, 그 중 발명 특허는 0.9건이다. 기업의 매출 규모가 클수록 연구개발 투자 규모도 크고, 평균 특허 취득 건수도 현저히 많았다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 특허 수는 2017년 4.1건에서 4.2건으로 증가하였고, 평균 발명 특허 취득 건수는 2017년 1.4건에서 1.0건으로 감소하였다.

표준 제·개정 참여 현황: 동일 표본 기업의 평균 표준 제·개정 참여 수는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업의 표준 제·개정 참여

건수는 245건이며, 그 중 국제, 중국 국내, 업계 표준의 제·개정 진행 건수는 87건이었다. 특히 취득 현황과 마찬가지로 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 기본적으로 기업의 매출 규모와 비례하였다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 표준 제·개정 참여 건수는 0.2건으로 동기대비 약 7.1% 증가하였고, 표준 제·개정 평균 진행 건수는 0.1건으로 동기대비 11.4% 하락하였다.

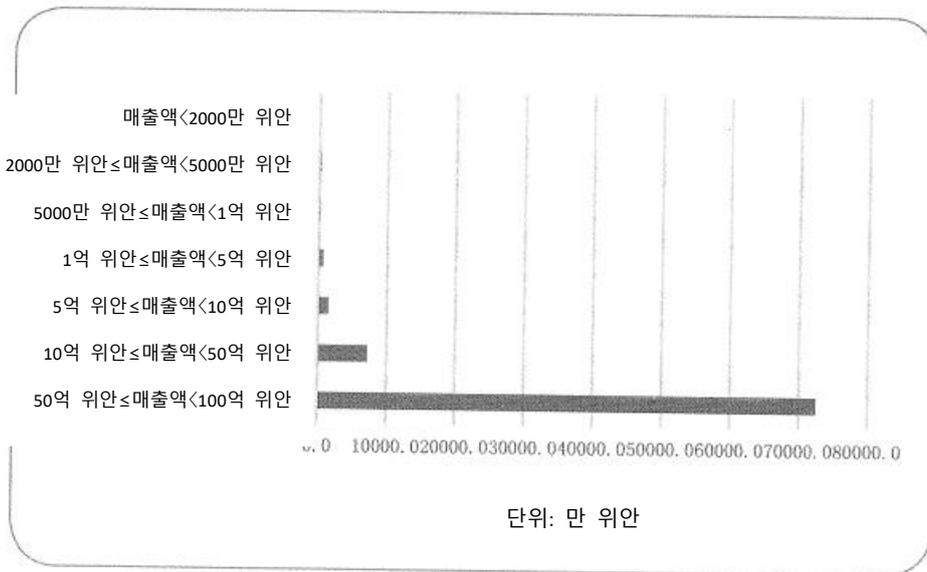


그림 2-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 평균 연구개발비 지출

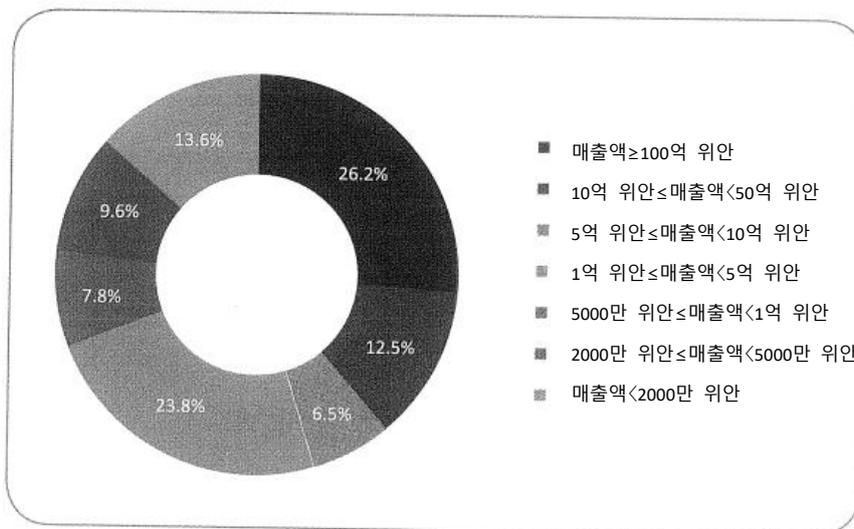


그림 2-10 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 종사자 수 비중

### (3) 종사자 현황

70% 가량의 종사자가 매출액 1억 위안 이상 기업에 다니고 있으며, 동일 표본 기업의 종사자 수는 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 종사자는 모두 148,084명으로 평균 116인/기업이었다. 69.0%의 종사자가 매출 1억 위안 이상의 기업에서 일하고 있으며, 해당 기업의 수는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 수의 15.9%만을 차지하였다. 2018년 동일 표본 기업의 종사자 수는 2017년 96,102명에서 87,711명으로 8.7% 감소하였다. 각 기업의 평균 종사자 수는 117명에서 106명으로 감소하였다. [그림 2-11]에서 알 수 있듯이 매출액 100억 위안 이상, 1억~5억 위안, 2,000만~5,000만 위안 기업 이외에 기타 매출 규모 기업의 평균 종사자 수는 모두 감소하였다.

성비: 남성 종사자 수 비중이 70%를 넘어섰다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 종사자는 주로 남성이며, 총 107,539명으로 72.6%를 차지하였다. 여성 종사자 수는 40,545명으로 27.4%를 차지하였다. 각 매출 규모 기업의 여성 종사자 비중은 비교적 낮았고, 모두 30%를 넘지 않았다.

직종 분포: 동일 표본 기업의 연구개발자, 관리자, 기술자 수 비중은 다소 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 종사자 중 연구개발자는 28,112명, 관리자는 23,348명, 기술자 56,037명, 노동자 52,052명이었으며, 각각 19.0%, 15.8%, 37.8%, 35.2%를 차지하였다. 연구개발자, 관리자, 기술자 비중의 합계는 72.6%에 달하였다. 2018년 동일 표본 기업의 연구개발자, 관리자, 기술자 수 비중은 2017년 대비 각각 3.8%, 2.7%와 3.4% 증가하였고, 노동자 수는 7.7% 감소하였다. 매출액 5억~10억 위안 수질오염 관리 기업의 관리자, 기술자 수 비중은 각각 2.9%, 1.9% 하락하였다. 1억~5억 위안 기업의 연구개발자 수는 2.4% 하락하였다. 2,000만~5,000만 위안 기업의 연구개발자, 기술자 수 비중은 소폭 감소하였고, 각각 0.2%, 0.1% 하락하였다.

학력 및 직책 구조: 연구개발자 중 고학력자 비중은 환경보호 산업 평균 수준보다 낮았다. 고급 기술 직책자 비중은 환경보호 산업 평균 수준보다 높았다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 연구개발자 중 석사 이상 학력 소지자는 5,885명으로 기업 연구개발자 전체의 20.9%를 차지하였으며, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에서 얻은 평균값(21.9%)보다 낮았다. 박사 학력 소지자는 2.2%를 차지하였으며, 학사 이하 학력자 비중은 67.5%를 차지하였다. 석사 이상 학력을 보유한 연구개발자의 비중은 매출액 10억~50억 위안 기업에서 34.2%로 가장 높았다. 고급 기술 직책자 수는 9,856명, 중급 기술 직책자 수는 23,370명, 초급 기술 직책자 수는 27,763명으로 전체 수질오염 관리 기업 종사자 중 비중은 각각 6.7%, 15.8%, 18.7%이며, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에서 얻은 평균값(고급 기술 직책 비중 6.0%, 중급 기술 직책 비중 12.6%, 초급 기술 직책 비중 14.3%)보다 높았다.

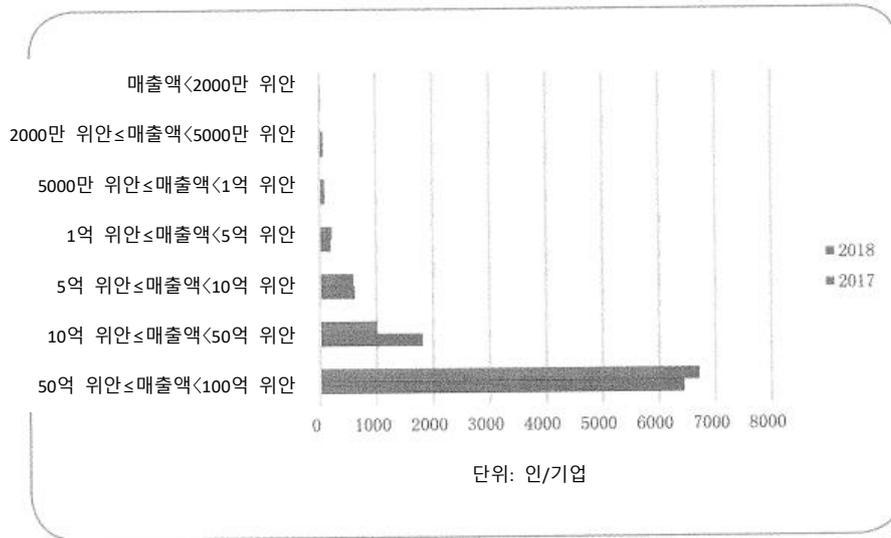


그림 2-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 평균 종사자 수

#### (4) 이익 창출 역량

##### 1. 순자산 이익률

기업의 순자산 이익률은 상대적으로 높지 않았고, 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 순자산 이익률은 7.2%이며, 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 순자산 이익률 양호값(7.6%)보다 낮았다. 매출액 100억 위안 이상, 5,000만~1억 위안 기업의 순자산 이익률은 모두 9.0%로 상대적으로 높은 편이었다. 매출액 2,000만 위안 이하 기업의 순자산 이익률은 상대적으로 가장 낮았고 2.1%에 불과하였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 순자산 이익률은 2017년 9.7%에서 7.6%로 하락해 약 2.1%p 감소하였다. 각 매출 규모 기업 중 매출액 100억 위안 이상 기업의 순자산 이익률 하락폭이 13.1%에서 7.2%로 감소하면서 상대적으로 뚜렷하게 나타났다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 순자산 이익률 증가폭은 비교적 컸으며, 7.7%에서 9.1%로 약 1.4%p 증가하였다.

표 2-5 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 순자산 이익률

매출액	순자산 이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	9.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	3.6
5억 위안≤매출액<10억 위안	7.8
1억 위안≤매출액<5억 위안	8.9
5000만 위안≤매출액<1억 위안	9.0
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	6.9
매출액<2000만 위안	2.1
합계	7.2

표 2-6 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 동일 표본 기업의 순자산 이익률

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	13.1%	7.2%
10억 위안≤매출액<50억 위안	10.2%	7.2%
5억 위안≤매출액<10억 위안	8.5%	7.6%
1억 위안≤매출액<5억 위안	7.7%	9.1%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	10.8%	9.1%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	5.9%	5.9%
매출액<2000만 위안	6.2%	1.8%
합계	9.7%	7.6%

## 2. 이익률

기업의 이익률 수준은 상대적으로 낮았고, 동일 표본 기업의 이익률은 다소 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 이익률은 5.7%이고, 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 이익률 평균값(5.8%)에 근접하였다. 매출액 5억~10억 위안 기업의 이익률이 상대적으로 가장 높아 12.0%에 달하였다. 매출액 1억~5억 위안과 5,000만~1억 위안 기업의 이익률은 모두 10.0%를 넘어섰다. 매출액 100억 위안 이상 기업의 이익률은 상대적으로 가장 낮았으며, 3.1%에 불과하였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 이익률은 2017년 9.5%에서 7.8%로 감소하였다. 매출액 5억~10억 위안, 2,000만 위안 이하, 1억~5억 위안 기업의 이익률은 2017년보다 높거나 안정세를 유지했고, 기타 매출 규모의 기업 이익률은 모두 소폭 하락하였다.

표 2-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 이익률

매출액	이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	3.1
10억 위안≤매출액<50억 위안	4.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	12.0
1억 위안≤매출액<5억 위안	11.1
5000만 위안≤매출액<1억 위안	10.3
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	7.4
매출액<2000만 위안	6.0
합계	5.7

표 2-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 기업 동일 표본 기업의 이익률

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	11.1%	5.1%
10억 위안≤매출액<50억 위안	6.6%	6.1%
5억 위안≤매출액<10억 위안	14.6%	14.6%
1억 위안≤매출액<5억 위안	10.1%	11.3%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	11.2%	9.9%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	6.9%	6.3%
매출액<2000만 위안	3.8%	6.8%
합계	9.5%	7.8%

## (5) 자산 운용 역량

### 1. 총자산 회전율

기업의 총자산 회전율은 대체로 긍정적인 수준이며, 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 기본적으로 안정세를 유지하고 있다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 총자산 회전율은 0.6으로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 총자산 회전율 평균값(0.5)보다 높았지만 양호값(1.0)보다 낮았다. 매출 규모별 기업의 총자산 회전율은 모두 0.4~0.8 사이로 편차가 크지 않았다. 2017년에 비해 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 총자산 회전율은 안정세를 유지하여 여전히 0.5였고, 기업 자산 운영 효율의 변화가 크지 않은 것으로 나타났다. 매출 규모별 기업 총자산 회전율은 기본적으로 안정세를 유지하였다.

표 2-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 총자산 회전율

매출액	총자산 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	0.8
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.6
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.5
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.6
매출액<2000만 위안	0.4
합계	0.6

표 2-10 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 동일 표본 기업의 총자산 회전율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	0.5	0.4
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.7	0.7
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.3	0.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.4	0.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.5	0.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.4	0.5
매출액<2000만 위안	0.5	0.3
합계	0.5	0.5

## 2. 매출채권 회전율

기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮았으며, 동일 표본 기업의 매출채권 회전율은 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 매출채권 회전율은 3.2였으며, 2018년 기업 실적 평가 평균값에서의 공업 기업 매출채권 회전율 부족값(3.6)보다 낮았다. 이는 기업의 매출채권 회전 상황이 그다지 좋지 않음을 의미한다. 매출액 100억 위안 이상 기업의 매출채권 회전율은 약 4.5였고, 매출액 5억~10억 위안 기업의 매출채권 회전율은 2.1로 가장 낮았다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 매출채권 회전율은 2017년 3.2에서 2.8로 소폭 하락해 기업의 단기 상환 능력이 다소 감소한 것으로 나타났다. 매출액 5억~10억 위안 기업의 매출채권 회전율은 2017년보다 높았지만 기타 매출 규모의 기업 매출채권 회전율은 모두 감소하였다.

표 2-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 매출채권 회전율

매출액	매출채권 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	4.5
10억 위안≤매출액<50억 위안	2.9
5억 위안≤매출액<10억 위안	2.1
1억 위안≤매출액<5억 위안	2.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	2.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	3.2
매출액<2000만 위안	2.6
합계	3.2

표 2-12 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
수질오염 관리 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	3.9	3.4
10억 위안≤매출액<50억 위안	3.4	2.9
5억 위안≤매출액<10억 위안	1.8	2.0
1억 위안≤매출액<5억 위안	2.7	2.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	3.4	2.7
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	3.2	3.1
매출액<2000만 위안	3.3	2.6
합계	3.2	2.8

## (6) 상환 능력

기업의 자산부채 수준은 상대적으로 합리적이며, 동일 표본 기업의 자산부채비율은 다소 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 자산부채비율은 57.7%로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 자산부채비율 평균값(59.0%)보다 낮았지만 양호값(54.0%)보다 높았다. 매출액 100억 이상 기업의 자산부채비율이 상대적으로 가장 높아 71.8%에 달하였다. 5억~10억 위안 기업의 자산부채비율은 43.6%로 가장 낮았다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업의 자산부채비율은 2017년 58.4%에서 54.5%로 하락하였다. 매출액 100억 위안 이상, 5,000만~1억 위안, 2,000만 위안 이하 기업의 자산부채비율은 다소 증가하였으며, 그 중 2,000만 위안 이하 기업의 자산부채비율이 약 4.6%p로 크게 증가하였다. 기타 매출 규모 기업의 자산부채비율은 모두 하락하였다.

표 2-13 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 수질오염 관리 기업의 자산부채비율

매출액	자산부채비율(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	71.8
10억 위안≤매출액<50억 위안	55.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	43.6
1억 위안≤매출액<5억 위안	49.7
5000만 위안≤매출액<1억 위안	50.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	45.8
매출액<2000만 위안	46.6
합계	57.7

표 2-14 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
수질오염 관리 동일 표본 기업의 자산부채비율

매출액	2017	2018
50억 위안≤매출액<100억 위안	63.1%	65.4%
10억 위안≤매출액<50억 위안	62.9%	51.9%
5억 위안≤매출액<10억 위안	57.7%	40.4%
1억 위안≤매출액<5억 위안	53.1%	50.0%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	55.0%	56.2%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	51.5%	46.5%
매출액<2000만 위안	43.8%	48.4%
합계	58.4%	54.5%

## (7) 투·융자 역량

### 1. 투자 현황

동일 표본 수질오염 관리 기업의 환경 관리 투자금액은 동기대비 현저히 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 환경 관리 투자금액은 252.6억 위안으로 조사 대상 기업의 총 환경 관리 투자금액의 52.5%를 차지하였다. 2018년 동일 표본 수질오염 관리 기업 환경 관리 사업 투자금액은 2017년 동기대비 82.8%로 대폭 증가하였다.

### 2. 융자 현황

동일 표본 수질오염 관리 기업의 용자금액은 동기대비 증가하였으며, 그 중 사모펀드 용자금액은 동기대비 뚜렷한 증가를 보였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 1,274개 수질오염 관리 기업의 총 용자금액은 634.9억 위안으로 조사 대상 기업 총 용자금액의 59.9%를 차지하였다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 대출금액은 589.9억 위안, 사모펀드 용자금액은 5.7억 위안, 기업 채권 용자금액은 19.6억 위안, 재정 지원금 및 정책성 대출금액은 2.6억 위안이었다. 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 수질오염 관리 분야 824개 동일 표본 기업의 데이터에서 알 수 있듯이 상기 기업의 2018년 용자금액은 264.4억 위안이었으며 동기대비 7.0% 증가하였다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 대출금액은 221.7억 위안으로 동기대비 14.9% 증가하였고, 사모펀드 용자금액은 5.1억 위안으로 동기대비 42.1% 감소하였다. 기업 채권 용자금액은 19.3억 위안으로 동기대비 27.8% 증가하였고, 재정 지원금 및 정책성 대출금액은 1.9억 위안으로 동기대비 31.6% 증가하였다.

## 5. 기술 개황

### (1) 주류 기술

#### 1. 생활오수 처리기술

중국 소도시의 생활 오수 처리는 비교적 일찍부터 발전하여 현재는 기술적으로 성숙한 단계에 접어들었다. 현재 도시에 건설된 오수처리장이 사용하고 있는 처리 공정은 대부분 A<sup>2</sup>/O, 산화구, SBR, MBR 등이며, 그 중 A<sup>2</sup>/O 공정 비중이 약 40%에 이른다. '높은 기준'을 적용한 소도시 오수처리장의 신규 건설 및 개조 사업에 발맞추어 막 이용기술, 고효율 에너지 절약 폭기 기술, 생물막법 오수처리 공정, 물리화학적-생화학적 탈질 탈린 공정(예: MBBR)이 광범위하게 활용되고 있다. 또한 오존산화 기술 및 대형 오존발생기, 호기성 생물학적 유동층 세트 설비, 호기성 막 생물 반응기 세트 설비, 용존산소공급 생체막과 활성 슬러지 복합 세트 설비, 폭기 생물 여과지 등 기술 설비가 널리 활용되고 있다. 분산식 일체형 생활오수 처리 기술 장비도 많은 발전을 이루었다.

#### 2. 공업 폐수 처리기술

최근 공업 폐수 처리기술 발전의 핵심은 고효율, 저비용의 난처리성 폐수기술과 설비에 있다. 날염, 전기도금, 제지, 양조, 제혁, 코킹, 제약, 식품 등 업종에서는 생물학적 분해가 어려운 고농도 암모니아성 질소와 총질소 오염물, 고농도 황화물, 고염분 폐수류 난처리성 공업폐수에 대해 '청정 생산+말단 관리+자원화'의 종합 기술 방안을 추진하고 있다. 고염폐수 탈염, 고농 유기폐액 또는 폐산 농축기술은 큰 발전을 이루었지만 성숙도는 더 향상될 필요가 있다. SIF법 시안 함유 폐수 처리기술 및 일체형 설비, 중금속 함유 고농도 암모니아성 질소 폐수 열분해 합성·분자 정류 설비, 염분 함유 유기성 폐수 조립 소각기술, 상향식 다상 폐수 처리 산화탑, 고압 펄스 전기응집

전기도금 폐수 처리기술, 고온 습식 촉매 산화(CWAO) 처리 고농도 유기성 폐액 기술 설비, 유기성 폐수 혐기성 과립 슬러지 강화 처리기술 설비, 호기성 운반체 유동상 처리기술, 고 암모니아성 질소 폐수 암모늄염 회수처리 설비, 코킹 폐수 강화처리 세트 기술 설비, 합성 암모니아 폐수 공기 탈기 및 A/O생체막법+BAF조합 기술 설비, MBR막처리 고COD폐수 기술 설비, 특효 고정화 생물 균 및 오수 처리기술, 비균일 촉매 오존산화 폐수 심도 처리기술 설비, 한외여과+(나노 여과) 역삼투 이중막(삼중막) 폐수 심도 처리기술 설비, 폐수 고압 평막 역삼투 처리 설비, 농염수 MVR 증발 처리 설비는 모두 활용 단계에 접어들었다.

### 3. 슬러지 처리 기술

슬러지 처리 분야의 주류 기술은 조질 처리 고효율 탈수, 건조, 소각, 호기성 발효, 혐기성 소화, 종합 이용, 탈취 멸균, 중금속 안정화 등이 있으며, 구체적으로는 고압 격막 압축여과 기술, 무화 건조 소각 기술, 고 고형분을 슬러지 단계 분리 혐기성 소화 기술, 바이오리칭법 슬러지 심도 탈수 및 중금속 제거 기술, 슬러지 저온 진공탈수 건조 기술 등이 있다.

#### (2) 신기술 연구개발 및 활용 현황

생활오수 처리 '표준제고 업그레이드'의 요구에 따라 단기간 니트로화/반니트로화 기술, 혐기성 암모산화 기술, 탈린 강화 약제 및 일체형 설비, MBR공정 관련 설비 및 재료, 정밀 폭기 제어 에너지 절약 기술, 생물학적 탈취 기술, 신형 Fenton 및 유사 Fenton 산화 기술, 전기화학(촉매) 산화 기술, 플라즈마 물 처리기술, 초음파 산화, 방사선 기술, 오존산화, 고급 산화+생물학적 심층 처리기술, 저압 오염저항 막 생산 기술, 습식(촉매) 산화 기술, 에너지절약 환경보호 소각로 설비 등 기술 연구개발과 시범 활용이 눈에 띄는 진전을 거두었다. 공업 단지 오수 처리에 있어 최적화 운영과 에너지 절약 기술을 중점적으로 연구하였으며, 주로 오수처리 시스템의 온라인 모니터링 기술, 정밀 폭기 기술, 화학 탈린 및 반니트로화 이산화탄소 배출원의 도징 제어 기술 및 오수처리 공정 최적화 운영 모델 등을 연구하였다. 소도시, 농촌, 관광지, 고속도로 요금소 오수처리 수요에 발맞추어 분산식 오수 수집과 지능형 MBR, MBBR, EGA 등 처리 기술을 중점적으로 연구 개발하였으며, 설비의 자동화 및 지능화 수준을 향상시켰다. 스마트 오수장 운영 기술 분야에서는 온라인 계기 자동 채집 운영 데이터를 기반으로 계산 모듈을 사용해 오수처리장 폭기, 슬러지 농도 및 용존산소 작업 곡선도, 호흡 도감, COD 성분 분석, 독립영양균 바이오매스 등 운영 상태를 분석하고 예측하며, 오수처리 시스템 F/M수준, 정상 부하와 과부하, 독성, 생물 활성, 니트로화, SRT, 슬러지 연령 및 산소 요구량 등 일반 매개 변수를 신속하게 진단한다. 또한 슬러지의 건강 상태, 오수처리 시스템 잠재력, 오수처리 시스템 최적화 등에 대한 전면적인 진단이 가능하고, 효과적인 작업 도표를 제시할 수 있다. 오수 처리장 사고에 대한 사전 경고, 사고 발생 시 시스템의 빠른 복구에 대한 건의 사항을 제시한다.

공업 폐수 처리 분야에서는 화학공업, 경공업, 야금, 방직 날염, 제약 등 주요 업종의 오염 제어 중요 기술이 발전을 거듭하였다. 고염분 함유 폐수 처리기술, 고농도 암모니아성 질소 폐수 처리 기술, 생물학적 분해가 어려운 유기성 폐수의 처리 기술, 중금속 함유 폐수 처리 기술 모두 성공적으로 운영되고 있다.

슬러지 처리 공정 다양화와 자원화 이용이 심화되었으며, 슬러지 심층 탈수 기술, 슬러지 혐기성 소화 조합 기술, 슬러지 건조 기술, 슬러지 소각 기술 및 슬러지 퇴비 기술에 있어 어느 정도 발전이 거듭되었다. 또한 호기성 혐기성 이단 소화, 산성 발효-알칼리성 발효 2상 소화 및 중온-고온 이중 소화, 슬러지 열처리-건조 처리기술, 슬러지 저온 열분해 처리기술 등을 연구 개발하였으며, 슬러지 자원화 이용 분야에서는 단백질 추출, 변성 흡착제 건축자재 제조, 합성 연료 제조, 미생물 비료 제조, 토양 개량제 등을 연구 개발하였다.

## 6. 주요 문제

업계의 혁신 역량이 부족하여 기업의 핵심 경쟁력 향상에 어려움을 겪고 있다. 중국 수질오염 관리 기업 기술의 기초 연구가 취약하고 핵심 이론, 방법, 기술이 선진국에서 비롯된 것이 많아 독자적 기술이 많지 않으며, 많은 기업에 고급 전문 기술 인력이 부족한 실정이다. 기업의 자주 혁신 역량이 부족하고 기술 성과의 전환 효율이 높지 않아 기업 핵심 경쟁력 향상에 제동이 걸렸다.

시장 형성과 비즈니스 환경의 개선이 절실하다. 현재 수질오염 관리 시장의 동질화 경쟁이 심각하다. 대다수의 기업 제품이 유사하며 습관적으로 전통적인 방식을 통해 기술을 얻고 지나치게 낮은 비용으로 시장에 진입하고 있다. 기업 간 경쟁에서는 상품 품질, 기술 수준, 양질의 서비스와 동떨어진 가격 경쟁을 하면서 전체 업종의 이익이 기형적으로 감소했고, 기업의 발전과 자금의 축적을 저해하였다. 지방 보호주의가 심각하고 사업 심사 수속이 복잡하며 관련 비용이 매우 높다. 또한 투·융자 시스템이 완비되지 않았다. 수질오염 처리 사업은 공익성이라는 특징 때문에 이익 창출 역량이 크지 않으며, 일부 사업은 정부 투자, 비용 지원, 보조금에 대한 의존도가 높은 편이다. 정부의 제한적인 재정 능력은 수질오염 관리 업종의 발전을 저해한다.

상품 표준화, 규모화 과정에 여전히 규범과 통일이 필요하다. 현재 업종 내 비표준, 단품, 소량 생산 방식이 여전히 보편적으로 존재한다. 그동안 과학적 평가, 시범 인증, 신뢰할 만한 최적화 기술의 지원 부족으로 인해 표준이 제정되더라도 오염 관리 조건과 기술 경제성의 통일성을 구현해 내는 것이 어려웠다. 오염 관리 설비의 사회적 운영은 여전히 규범화 해야 할 필요성이 있다.

기술 분야에 여전히 제약 요소가 존재한다. 수질오염 처리 분야에서 중국은 오랫동안 '물은 중시하고 슬러지는 경시'했기 때문에 슬러지 생산량이 많아지고 슬러지 처리 문제가 심각해졌다. 현재 중국 소도시의 오수처리장은 초기 단계의 슬러지 감량화는 실현했지만 슬러지의 안정화, 무해화, 감량화, 자원화 요구 수준에는 아직도 한참 미치지 못한다. 공업 단지의 혼합 폐수량이 불균

형하고 수질의 변동이 커서 공업단지 폐수 처리는 여전히 도전에 직면해 있다. 공업 단지 혼합 폐수의 높은 처리 비용, 불안정한 혼합 폐수 처리 효과, 낮은 순환 이용률 등도 시급히 해결해야 할 문제이다.

## 7. 발전 추세

### (1) 정책 전망

황하 유역 생태보호와 질 높은 발전은 중대 국가 전략으로 승격되었다. 징진지 협동 발전, 장강 경제권 발전, 웨강아오 대만구(粵港澳大灣區) 건설, 장강 삼각주 일체화 발전 벨트에 이어 황하 유역 생태보호와 질 높은 발전 역시 중대 국가 전략에 포함되었다. 황하 유역의 질 높은 발전, 유역성(省)의 빈곤 탈출 총력전 적극 지원, 유역 홍수 해결, 음용수 및 생태 문제가 관건이 되었다. 황하 유역 오수 설비 건설과 종합 관리는 수질오염 관리 업계에 광활한 시장을 만들어 줄 것이다.

### (2) 시장 방향

도시 오수 처리 시장은 점차 포화되고 있으며, 표준 제고 및 개조는 시장에 새로운 기회를 가져왔다. <수질오염 관리 행동 계획>은 '소도시의 오수 처리 시설 건설과 개조에 박차를 가할 것'을 언급하였다. 기존 소도시의 오수 처리 시설을 현지 상황에 맞춰 개조하고, 2020년 말까지 상응하는 배출 표준 또는 재생 활용 조건을 달성할 계획이다. 지역 수질이 지표수 IV류 표준에 미달한 도시는 오수 처리 시설을 새로 짓고 1급 A배출 표준을 집행한다. 현재 중국 대부분 소도시의 기존 오수 처리장 오수 처리 역량으로는 1급 B표준만을 달성할 수 있어 현재의 요구 조건을 충족할 수 없다. 따라서 기존의 처리 시설을 기반으로 설계, 건설 시공 등을 통해 오수 처리 역량을 향상시켜 표준 요건을 달성해야 한다. 표준 제고 및 개조에 대한 투자는 업계에 새로운 발전 동력을 제공하였다.

중국 농촌 오수 처리 시장은 빠르게 성장기에 접어들었고, 넓은 시장성을 가지고 있다. 2018년 9월, 국무원은 <농촌 진흥 전략 계획(2018~2022년)>을 발표하여 농촌 주민 환경 정비 행동을 지속적으로 개선하고 농촌 생활 오수 처리 및 농촌 수자원 환경 관리를 강화할 것을 제시하였다. 주택 및 도농건설부 데이터에 따르면, 2017년 소도시 오수처리율은 49.35%로서 '제13차 5개년 계획'에서 2020년 말까지 계획한 소도시 오수처리율 70%의 요구를 달성하기까지 아직 많은 노력이 필요하다.

흑취수체 처리 시장의 수요가 절실하다. '도시 흑취수체 섬멸전'에서는 2020년 말까지 지급(地級)시 이상 도시의 흑취수체 제거 목표를 수립하였다. 도시의 초기 빗물 수집 처리, 소도시와 공업단지 오수처리 시설 '품질 및 효율 증대' 추진 등 측면에서 볼 때, 각종 오수처리 전용 기계, 시정관망, 슬러지 처리 등 설비, 막모듈, 약제 등 환경보호 제품의 시장 수요는 매우 클 것으로 예상

된다.

### (3) 기술 전망

중점 공업 업종에는 난처리성 폐수, 고농도 난분해 유기성 폐수의 생물학적 처리 기술, 질소 및 유황 고함유 폐수의 물리화학적 처리 기술, 고염도 적합, 고농도 혼합 산업 폐수의 물리화학적 처리 기술 등이 있으며, 특히 난분해 고독성 폐수 처리는 향후 주요 연구 방향이다.

폐수의 물리화학적 처리 기술 분야에서는 고효율 응집기술과 신약제, 정밀 여과 기술과 신소재, 항오염, 막힘 방지, 항고온, 항고압의 막 분리 기술과 신형 막재료, 강산화 기술, 특수 흡착 기술과 신형 흡착 재료, 고효율 분리 기술의 최적화와 집성이 중점적인 연구개발 대상이다. 높은 물 소비량, 심각한 오염 업종의 폐수 재사용, '제로 배출' 기술 파라미터의 최적화와 운영 비용 감소는 향후 주요 발전 방향이다.

설비 개발 분야에는 오수처리장 잉여 활성 슬러지의 건조 설비, 쓰레기 침출액 긴급 처리 세트 설비, 침투수로 처리 기술 및 설비, 전해 응집 기술 및 전해 응집 설비, 오존산화 기술 및 대형 오존 발생기, 고효율 침전 기술 및 침전 설비, 호기성 생물학적 유동층 기술 및 세트 설비, 호기성 막 생물 반응기 기술 및 세트 설비, 용존산소공급 생체막과 활성 슬러지 복합 기술 및 세트 설비, 슬러지상, 팽창상 복합 혐기성 기술 및 세트 설비, 선박 물 밸러스트 기름오염 처리 기술과 세트 설비, 항구 기름오염 폐수 처리 공정 기술 및 설비, 내만 기름오염 긴급 처리 기술 및 설비 등이 있다.

각종 통합 공정 기술의 연구와 응용, 특히 물리화학적 처리와 생물학적 처리를 결합한 통합 처리 공정 기술 및 심층 최적화는 향후 폐수 처리 기술 발전을 위한 필연적인 추세가 될 것이다.

### (4) 규모 예측

생태환경부 환경계획원 추산에 따르면, 처리 수준이 정상적으로 향상되는 상황에서 '제13차 5개년 계획' 기간 동안 중국의 폐수 처리에 총 1.4억 위안을 투입(관리 투자 및 운영 비용 포함)할 계획이며, 그 중 공업 및 소도시 생활오수 관리에 대한 투자는 4,590억 위안에 달할 것이다.

## 소결론

산업 수요 측면에서 살펴보면, 엄격한 관리 감독, 환경보호 감독의 상시화, 공업 기업의 환경보호 정책의 단계적 실현, 농촌 주민 환경 정비 행동 실시 및 유역 관리 총력전의 전면적 추진에 따라 한동안 도시 오수처리장의 표준제고 및 개조, 공업 폐수 낮은 소모 및 높은 가치 이용 처리, 소도시 오수처리 등 분야에서 수요가 계속 늘어날 것으로 보인다. 유역 종합 관리가 지속적으로

강화되면서 수질오염 관리 기술 설비, 수자원 환경의 전반적인 해결 방안, 수질오염 관리 사업 운영 및 스마트화 유역 관리 기술 플랫폼 등에 대한 수요가 증가할 것이다.

산업 규모 측면에서 살펴보면, 2018년 수질오염 관리 분야 매출액 규모는 2017년 대비 다소 증가하였고 이익폭은 줄어들었다. 수질오염 관리 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 8.8%와 14.0% 증가하였고, 영업이익은 동기대비 12.7% 하락하였다. 수질오염 관리 분야의 주체는 소형 기업이었지만, 12.1%의 비중을 차지한 매출액 1억 위안 이상 기업이 매출액의 92.4%, 환경보호 사업 매출의 86.5%, 영업이익의 99.2%를 차지하였다. 점유율이 6.1%에 불과한 상장 및 신삼판 수질오염 관리 기업은 총 매출액의 50% 이상, 환경보호 사업 매출의 약 1/2, 영업이익의 70% 이상을 차지하였다.

지역 분포를 살펴보면, 수질오염 관리 기업 수 및 매출의 공간적 분포는 비교적 집중되어 있다. 장강 경제권의 기업 수 비중은 전체의 60%에 가까우며, 매출액의 약 3/5를 차지하여 수질오염 관리 분야의 발전을 지탱하는 힘이 되었다. 광동성은 기업 수는 많았지만 총 매출액이 그다지 높지 않아 해당 지역 내 수질오염 관리 기업은 중소기업 위주인 것으로 보인다. 후베이성은 기업 수는 적었지만 매출액이 높아 해당 지역 내 수질오염 관리 기업은 중, 대형 위주인 것으로 보인다.

발전 역량 측면에서 살펴보면, 2018년 수질오염 관리 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액, 기업 평균 매출액은 모두 동기대비 증가하였다. 평균 연구개발비 지출이 동기대비 증가하였고, 평균 특허 취득 건수와 표준 제·개정 참여 건수 모두 전년보다 높았다. 연구개발자, 관리자, 기술자 수 비중은 지난 해보다 다소 증가하였다. 순자산 이익률과 이익률은 모두 감소하였다. 총자산 회전율은 기본적으로 안정세를 유지하였고, 매출채권 회전율은 소폭 하락하였다. 자산부채비율은 다소 하락하였다. 투자와 용자 모두 동기대비 증가하였다. 동일 표본 기업의 경우, 수질오염 관리 분야의 노동생산성이 2017년 대비 다소 증가하였고, 기업은 혁신에 있어 적극적인 모습을 보였다. 이익 창출 역량은 다소 감소하였고, 자산 운용 효율은 안정세를 보였다. 단기 상환 능력은 다소 감소하였고, 자산 부채 수준은 기본적으로 합리적이었으며, 투·용자 역량은 전년 대비 향상된 것으로 나타났다.

### **03. 토양 복원**

#### **1. 발전 환경**

##### **(1) 분야 현황**

토양 복원 시장의 규모가 나날이 확대되고 재정 자금 지원도 점차 증가하고 있다. 중국 조달 및 입찰 네트워크, 중국 조달 입찰망 등에서 발표한 잠정 통계에 따르면 2018년 토양 복원 시장의 규모는 약 100억 위안이며, 그 중 공업류 오염 현장 복원 사업의 계약액은 약 70억 위안이다. 자금 규모는 점차 대형 사업에 집중되는 추세이며, 1억 위안 이상 사업이 시장 규모의 절반 가량

을 차지한다. 2018년 토양 복원 관련 기업의 수는 약 3,830개였으며 토양 복원 업계는 환경보호 산업에서 가장 주목받는 세부 분야 중 하나가 되었다. 2018년 중앙 정부에서는 2017년과 비슷한 수준인 65억 위안의 토양오염 관리 특별 자금을 배정하였다. 국가 주요 연구개발 계획 '현장 토양 오염 원인 및 관리 기술'(2018~2022)과 2018년 국가 지원 경비 6.08억 위안은 토양 복원 업계의 기초 이론과 활용 기술 연구를 촉진시켰고, 업계 발전을 위한 중요한 과학적 기반을 제공하였다.

농업용지의 토양오염 현황 조사 업무가 전면적으로 추진되고 토양 환경의 분류별 관리가 실시되었다. 농업용지의 토양오염 현황 조사 업무는 성공적으로 진행되었다. 2018년 말 기준 31개 성(구, 시)와 신장(新疆)에서는 부대 558만 개를 배치하고 69.8만 부의 농업용지 조사 표본의 수집, 제작, 홍보, 분석 테스트, 데이터 심사, 신고를 마쳤으며 농업용지의 토양오염 면적, 분포, 농산품 품질에 대한 영향에 대한 조사를 기본적으로 완료하였다. 카드뮴 등 중금속과 관련된 주요 업종의 기업 조사 관리 3년 행동계획을 실시하며, 후난 등 14개 주요 성(구, 시)에서 조사 관리 업무를 시행한다. 2018년 말 기준, 각 성(구, 시)에서는 카드뮴 등 중금속 관련 업종 기업의 (오염원) 관리 리스트를 작성하였다.

건설용지 환경 리스크 관리가 강화되고, 토양오염 관리 및 복원이 지속적으로 추진되고 있다. 2017년 7월 1일부터 <오염 토지의 토양 환경 관리 방법(시범 시행)>이 시행되었고, 오염 토지의 환경보호 관리감독이 강화되었으며, 오염 토지의 환경 리스크에 대비하게 되었다. 2018년 말 기준, 전국 오염 토지 토양 환경 관리 정보 시스템에 등록된 토양오염 리스크가 존재하는 토지는 약 8200곳이며, 리스크 관리 또는 복원 조치를 취해야 할 토지는 439곳으로 확인되었다. 농업용지와 건설용지 오염 관리 시범지역을 안정적으로 추진하고, 토양오염 관리 목표 책임서를 214개 시범 사업에 포함시켰다. 40개 사업은 현재 검수 완료되었으며, 54개는 시공 중이다.

## (2) 업계 발전 환경

<중화인민공화국 토양오염 관리법>이 발표 및 시행되면서 토양오염 관리 입법상의 공백을 채우게 되었다. 2018년 8월 31일, 제13기 전국인민대표대회 상무위원회 제5차 회의에서는 <중화인민공화국 토양오염 관리법>(이하 <토양오염 관리법>)을 표결 및 통과시켜 2019년 1월 1일부터 시행하고 있다. <토양오염 관리법>은 중국의 첫 토양오염 관리 관련 전문 법률로서 중국의 오염 관리 입법 공백을 채웠으며, 중국 생태환경 보호, 오염 관리의 법률 제도 시스템을 개선하였다. 해당 법률은 토양오염 관리의 기본원칙, 토양오염 관리의 기본제도, 예방 및 보호, 관리 및 복원, 경제 조치, 관리감독 조사, 법률 책임 등 주요 사항을 명시했다.

지방에서는 토양오염 관리 관련 방안을 지속적으로 내놓고 있으며, 이를 통해 토양 복원 업계의 발전을 추진하고 있다. <토양오염 관리법>이 제정된 후 허베이, 허난, 광시, 광둥, 산둥, 산시(山西) 등 성(구, 시)을 포함한 각 지방정부에서는 <토양오염 관리 총력전 3년 전투 방안(2018~2020년)>, <토양오염 관리 2018년 업무 방안>, <오염 토지 토양 관리 방법(의견수렴안)> 등 지방 정책을 잇따라 내놓았으며, 구체적인 관리 목표와 시행 방안을 제시하였다. 이러한 정책

이 등장하면서 각 성(구, 시)에서는 토양 복원 업계의 발전을 적극적으로 추진하게 되었다.

국가와 지방에서는 지침, 규범, 표준 등을 잇따라 내놓으면서 토양 복원 업계의 발전을 이끌고 있다. 2018년, 생태환경부에서는 <광공업용지 토양환경 관리방법(시범 시행)>, <건설사업 준공 환경보호 검수기술 지침: 오염 영향류>, <환경 영향평가 기술 지침: 토양환경(시범 시행)>(HJ 964-2018), <생태환경 손해검정평가 기술 지침: 토양 및 지하수>, <오염 현장 지하수 복원 기술 지침(의견수렴안)> 의견 수렴에 관한 문서 등 지침과 규범을 연달아 발표하였다. 생태환경부와 국가 시장감독관리총국은 공동으로 <토양환경의 질 및 농업용지 토양오염 리스크 관리 표준(시범시행)>, <토양환경의 질 및 건설용지 토양오염 리스크 관리 표준(시범시행)>(GB 36600-2018) 등 두 개의 국가환경 품질기준을 발표하고 2018년 8월 1일부터 시행하였다. 각 성(구, 시)에서는 지역별 특징에 따라 지방형 표준과 규범을 제정하였다. 예를 들어, 저장성의 <오염토지 관리 복원 사업 효과 평가 기술 규범>, <광동성 오염토지 관리 및 복원 효과 평가 기술 지침(의견수렴안)>, 베이징시의 <토지 토양 환경 조사 및 리스크 평가 기술 지침(의견수렴안)>, <장수성 고체 폐기물 오염 환경 관리 조례> 등이 이에 해당한다. 각 지침, 규범, 표준의 제정과 시행으로 현장 복원의 조사, 평가, 복원 관리, 검수 모니터링의 전체 과정을 효과적으로 집행할 수 있게 되었다.

#### 2018년 지방에서 제정한 관련 정책 및 법규

시기	지역	정책 및 법규 명칭	문서번호
2018.12	베이징	<베이징시 깨끗한 땅 장기전 3년 행동계획>	베이징시 인민정부 판공청 발표 [2018] 46호
2018.12	허베이	<허베이성 깨끗한 땅 보호전 3년 행동계획(2018~2020년)>	허베이성 토양오염 관리 업무 영도소조 판공실 발표 [2018] 19호
2018.12	안후이	<안후이성 오염 토지 리스크 관리 방안>	안후이성 생태환경청 문건 [2018] 1683호
2018.12	닝샤	<닝샤 회족자치구 깨끗한 땅 보호전 3년 행동계획(2018~2020년) 추진에 관한 통지>	닝샤회족자치구 인민정부 판공청 발표 [2018] 129호
2018.12	산둥	<산둥성 농업 농촌 오염 관리 총력전 전투 승리 방안(2018~2020년)>	산둥성 인민정부 판공청 문건 [2018] 247호
2018.12	랴오닝	<랴오닝성 오염 토지 토양 환경 관리 방법(시범시행)>(의견수렴안)	
2018.11	광둥	<광둥성 '중화인민공화국 토양오염 관리법' 시행 방법>	광둥성 제13기 인민대표대회 상무위원회 공고 (제21호)
2018.11	스촨	<스촨성 생태환경 보호 전면적 강화 및 오염 관리 총력전 승리>	

		에 관한 실시의견>	
2018.11	지린	<중금속 관련 주요 업계 기업의 오염 관리 업무 강화 방안>	환경보호청 토양정밀조사 판공청 [2018] 22호
2018.9	허난	<허난성 오염 토지 토양 환경 관리 방법(시범시행)>	허난성 생태환경청 문건 [2018] 243호
2018.9	허베이	<허베이성 오염 토지 토양 환경 관리 방법>	
2018.8	텐진	<텐진시 깨끗한 땅 보호전 3년 전투 계획>	텐진시 인민정부 발표 [2018] 18호
2018.8	광시	<광시 토양오염 관리 총력전 3년 전투 방안(2018~2020년)>	광시성 인민정부 판공청 발 표 [2018] 82호
2018.8	산시(陝西)	<산시성 토양오염 관리 2018년도 업무 방안>	산시성 인민정부 판공청 발 표 [2018] 38호
2018.7	텐진	<오염 토지 재개발 이용 관리 업무 절차(시범시행)>	텐진시 환경보호국 토양 복 원 문건 [2018] 82호
2018.7	칭하이	<칭하이성 2018년도 토양오염 관리 업무 방안>	칭하이성 인민정부 판공청 발표 [2018] 102
2018.7	헤이룽장	<헤이룽장성 흑토 경지 보호 3년 행동계획(2018~2020년)>	헤이룽장성 인민정부 판공 청 규칙 [2018] 41호
2018.7	산시(陝西)	<산시성 광산 지질 환경 관리 회복 및 토지 재간척 기금 시행 방안>	산시성 국토자원청 발표 [2018] 92호
2018.6	저장	<저장성 깨끗한 땅 행동 시행 방안(의견수렴안)>	
2018.6	광둥	<광둥성 토양오염 2018년 업무 방안>	광둥성 생태환경청 [2018] 35호
2018.6	산시(山西)	<산시성 토양오염 관리 2018년 행동계획의 통지>	산시성 인민정부 판공청 발 표 [2018] 53호
2018.5	하이난	<하이난성 토양오염 관리 사업 관리 잠정 규정>	하이난성 생태환경청 토지 복원 문건 [2018] 8호
2018.3	저장	<저장성 오염 토지 개발 이용 관리감독 잠정 방법>	저장성 생태환경청 발표 [2018] 7호
2018.3	베이징	<베이징시 토양오염 관리 복원 계획>	베이징 생태환경국 발표 [2018] 6호

토양 복원 관련 기타 정책 지침의 제정과 시행은 업계 발전에 든든한 기반을 제공해주었다. 2018년 중국은 '현장 토양오염 원인 및 관리 기술', '주요 과학기기 설비 개발' 연간 사업 등 환경

보호 과학 특별 사업을 잇따라 시행하였으며, 복원 분야의 과학기술 혁신 지원을 위한 중앙 재정 자금도 대폭 증가하였다. 복원 기업들은 여러 가지 기술 연구개발 과제를 담당하였으며, 복원 기업들이 국가 과학기술 혁신에 참여할 수 있도록 자금을 지원하였고, 복원 산업의 규모를 확대하기 위해 기술적인 지원을 제공하였다. <국가 과학기술 보조금 조례>와 <과학기술부의 과학기술상 설립 장려 및 규범화에 관한 지도의견>(국가 과학기술부 발표 [2017] 196호)에 의거하여 중국 환경보호산업협회는 전국을 대상으로 한 '환경 기술 진보상'을 만들었다. 이는 토양 및 지하수 복원 산업 기술 발전을 촉진하고 장려하는 역할을 하였으며, 중국 현장 복원 기술의 원천적 혁신, 통합 혁신을 지지하고, 복원 산업의 양질의 발전을 추진하였다.

### (3) 산업 수요

토양 복원, 모니터링, 격리 및 차단, 둔화/안정화 등 핵심 기술을 중점적으로 연구 개발하고 보급한다. 오염토양의 원위치(In-situ) 안정제와 전위치(Ex-situ) 고정제를 연구 개발하고, 오염 토양 생물의 복원 기술, 안전 처리 및 자원화 이용 기술, 농지 토양 중금속 및 지속성 유기 오염물질의 빠른 검측 복원 기술을 채택한다. 오염 토양 구체화 제어, 식물 복원 및 격리, 오염물 확산 차단 등 핵심 기술을 연구 개발한다. 토양 및 지하수 환경의 빠른 검측과 경보를 위한 신기술 및 시설비, 토양 환경 질 최저 기준 관리 지원, 토양 환경 멀티소스 데이터의 융합 및 데이터 관리, 토양 오염 리스크 평가 및 복원 정책 지원 등 핵심 기술을 연구 개발한다. 원위치 기상 추출 복원 기술, 다상 추출 복원 기술, 펜턴산화법 오염 토양 복원 기술, 오염 토양 전위치 세척 복원 기술, 천연 광물 혼합 재료에 기반한 중금속 오염 현장 안정화 기술, 바이오매스 재 복합소재에 기반한 토양 중금속 오염 관리 둔화/안정화 기술, 논 토양 카드뮴 생물의 고효율 둔화/안정화 기술, 비소 오염 토양 오폐수 복원 기술 등 선진 토양 복원 기술을 보급하고 사용한다.

토양 복원, 오염물 격리 및 분리 등 선진 장비를 중점적으로 연구 개발한다. 토양 생물 복원, 기상 추출(SVE) 강화, 중금속 전동 분리 등 기술 장비를 중점적으로 연구 개발한다. 공업 현장에서 사용되는 이동 가능한 모듈형 토양-지하수 통합 복원 기술 및 장비, 고체 폐기물 처리 현장에서 사용되는 화학/생물 세척, 전위치 응고 및 원위치 반응책(柵) 등 핵심 기술 장비를 연구 개발하고, 라이닝 시스템의 오염 차단 기술 장비를 혁신한다. 광공업 지역의 토지 복원에 사용되는 바이오/물리화학적 피복 소재 및 안정층 구조, 미광, 광갱수 및 지하수의 공정화 차단, 고농도 석유 오염 토양 분리 및 생물 연합 복원 등 기술 장비를 연구 개발한다. 열탈착, 화학 세척, 산화 환원 등 기술 장비를 중점적으로 보급한다. 전위치 간접 열탈착 기술 장비, 전위치 직접 열탈착 기술 장비, 토양 및 복원 약물 자동 혼합 일체화 설비, 차량형 원위치 주입 장비, 오염 토양 및 지하수 고압 회전 분무 주입 장비, 오염 토지 직접 추진식 시추 및 표본 시스템, 토양 비소(형태), 안티몬, 수은액상-원자형광(LC-AFS) 분석기 등 선진 기술 장비의 사용을 장려한다.

토양오염물 응고/안정화 등 복원 소재와 약제를 연구, 제조, 보급한다. 신형 중금속 둔화제와 바이오 복원제 등 기능성 소재를 연구하고 제조한다. 토양 중금속 및 지속성 유기오염물의 응고 제

거, 미생물 복원, 생태 복원, 환경보호용 나노소재 및 약제를 중점적으로 연구 개발한다. 토양 중금속 둔화 소재 및 약제, 원위치 둔화, 고정, 생물 격리소재 및 약제를 중점적으로 보급한다. 공업 현장에서 사용되는 방출 조절 기능을 갖춘 산화/환원 소재, 고효율 응고/안정화 소재, 가용성화/증류(增流) 및 바이오 복원 강화 소재 등 복원 소재를 연구 제조한다. 고체 폐기물 처리 현장에 사용되는 환원 안정화, 바이오 세척, 침식 및 누수 방지 등 신형 복원 소재와 광공업 지역에서 사용되는 친환경, 지속가능한 복원 기능성 소재를 연구하고 제조한다.

## 2. 산업 개요

### (1) 매출액 현황

#### 1. 전체 개요

토양 복원 분야는 소형기업 위주이며 매출액이 1억 위안 이상인 기업은 24.3%를 차지한다. 2018년 통계에 포함된 148개 토양 복원 기업은 총 매출액 428.6억 위안을 달성하였다. 그 중 연간 매출액이 50억~100억 위안인 기업은 총 3개로 그 중 2개는 환경보호 상장 기업이다. 연간 매출액이 10억~50억 위안인 기업은 6개, 5억~10억 위안인 기업은 2개, 1억~5억 위안인 기업은 25개, 5000만~1억 위안인 기업은 14개, 2000만~5000만 위안인 기업은 31개, 2000만 위안 이하의 기업은 67개이다. 매출액 2000만 위안 이하인 기업의 수는 전체의 45.3%를 차지하며, 매출액 1억 위안 이상인 기업의 수는 전체의 24.3%를 차지한다. 매출액 규모에 따른 기업 분포 현황은 [그림 3-1]과 같다.

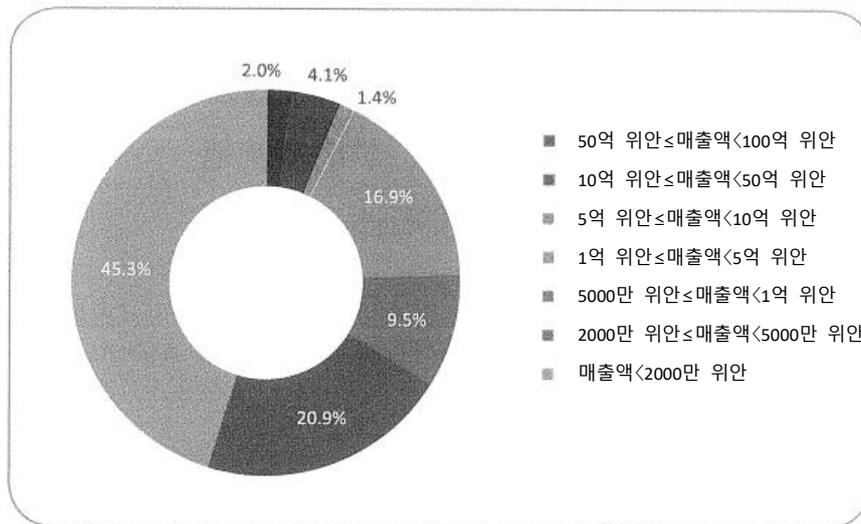


그림 3-1 2018년 통계에 포함된 매출 규모별 토양 복원 기업의 수 분포

토양 복원 분야에서는 매출액 1억 위안 이상 기업이 전체 매출액의 90%, 환경보호 사업 매출의 약 90%를 차지한다. [표 3-1]에 따르면, 연간 매출액 1억 위안 이상인 토양 복원 기업의 수는 36개로 전체의 24.3%에 해당하며, 매출액의 94.6%, 환경보호 사업 매출의 88.0%를 차지한다. 그

중 연간 매출액 10억 위안 이상의 9개 기업은 매출액의 81.7%, 환경보호 사업 매출의 62.3%를 차지한다.

기업 수 비중이 2.7%에 불과한 환경보호 사업 매출 10억 위안 이상의 토양 복원 기업은 해당 분야 매출액의 약 50%, 환경보호 사업 매출의 절반 이상을 차지한다. 2018년 통계에 포함된 토양 복원 기업의 환경보호 사업 매출은 144억 위안에 달했다. 환경보호 사업 매출 10억~50억 위안의 토양 복원 기업 수는 4개이며, 통계에 포함된 토양 복원 기업 총 수의 2.7%를 차지한다. 이들 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 46.0%, 54.7%로서 토양 복원 분야의 발전을 이끄는 중요한 역할을 한다. 환경보호 사업 매출 5억~10억 위안의 기업은 1개로 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 5.4%, 6.4%이다. 환경보호 사업 매출 1억~5억 위안의 기업은 20개로 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 8.8%, 23.9%이다.

표 3-1 2018년 통계에 포함된 토양 복원 기업의 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업 매출 비중 %
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	
50억 위안≤매출액<100억 위안	3	2.0	246.1	57.4	56.9	39.5	23.1
10억 위안≤매출액<50억 위안	6	4.1	104.0	24.3	32.9	22.8	31.6
5억 위안≤매출액<10억 위안	2	1.4	11.6	2.7	3.3	2.3	29.0
1억 위안≤매출액<5억 위안	25	16.9	43.6	10.2	33.7	23.4	77.2
5000만 위안≤매출액<1억 위안	14	9.5	9.8	2.3	7.9	5.5	80.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	31	20.9	9.6	2.3	6.2	4.3	64.6
매출액<2000만 위안	67	45.3	3.8	0.9	3.1	2.1	80.3
총합	148	100.0	428.6	100.0	144.0	100.0	33.6

## 2. 상장 및 신삼판 등록 토양 복원 기업의 매출액 현황

상장 및 신삼판 토양 복원 기업은 해당 분야 총 매출액의 50%, 환경보호 사업 매출의 60% 가량을 차지한다. 현재 중국의 토양 복원 분야에는 상장 및 신삼판 등록 기업이 총 10개로 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 2.5% 수준이며, 통계 범위 내 148개 토양 복원 기업의 6.8%를 차지한다. 10개 기업의 연간 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 221.8억 위안, 86.5억 위안으로 전체 통계 범위 내 토양 복원 기업의 51.8%, 60.1%에 해당하며, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 2.9%를 차지한다. 그 중 5개 A주 상장 기업과 5개 신삼판 등록 기업의 매출액은 각각 통계 범위 내 토양 복원 기업 총 매출액의 50.3%와 1.5%를 차지하며, 환경보호 사업 매출은 각각 통계 범위 내 토양 복원 기업 총 환경보호 사업 매출의 56.1%, 4.0%를 차지한다. 매출액 1억 위안 이상 기업의 수는 전체의 90.0%이며, 통계 범위 내 토양 복원 기업 중 매출액 1억 위안 이상 기업의 비중보다 65.7%p 더 높다.

### 3. 동기대비 증가 현황

토양 복원 분야 동일 표본 기업의 매출액은 동기대비 소폭 감소하였으며, 환경보호 사업 매출은 동기대비 증가하였다. 신삼판 토양 복원 기업의 매출액은 동기대비 감소 추세가 가장 두드러지지만 환경보호 사업 매출은 동기대비 증가폭이 가장 크다. 2018년 통계 범위 내 총 81개 토양 복원 기업은 모두 2017년 중국 환경보호 산업 발전 현황의 종합 정량적 분석 표본이다. 상기 기업의 매출액은 2017년 대비 1.9% 감소하였지만 환경보호 사업 매출은 동기 대비 19.5% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업은 53개로서 매출액이 동기대비 1.8% 감소하였으나 환경보호 사업 매출은 동기대비 20.1% 증가하였다. 5개 A주 상장 토양 복원 기업의 매출액은 동기대비 3.6% 감소하였으나 환경보호 사업 매출은 동기대비 23.8% 증가하였다. 5개 신삼판 토양 복원 기업의 매출액은 14.4% 감소하였고, 환경보호 사업 매출은 동기대비 69.9% 증가하였다.

## (2) 이익 현황

### 1. 전체 개요

토양 복원 분야의 평균 이익률은 비교적 낮은 편이다. 90% 이상의 영업이익이 매출액 1억 위안 이상인 토양 복원 기업에서 창출된다. 2018년 통계에 포함된 148개 토양 복원 기업은 총 영업이익 15.2억 위안을 달성하였으며, 평균 이익률은 3.5%로 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 이익률(6.3%)을 하회한다. [표 3-3]에 따르면, 연간 매출액 1억 위안 이상인 36개 토양 복원 기업이 전체 영업이익의 93.0%를 차지하며, 그 중 연간 매출액 10억 위안 이상인 9개 기업은 전체 영업이익의 77.5%를 차지한다.

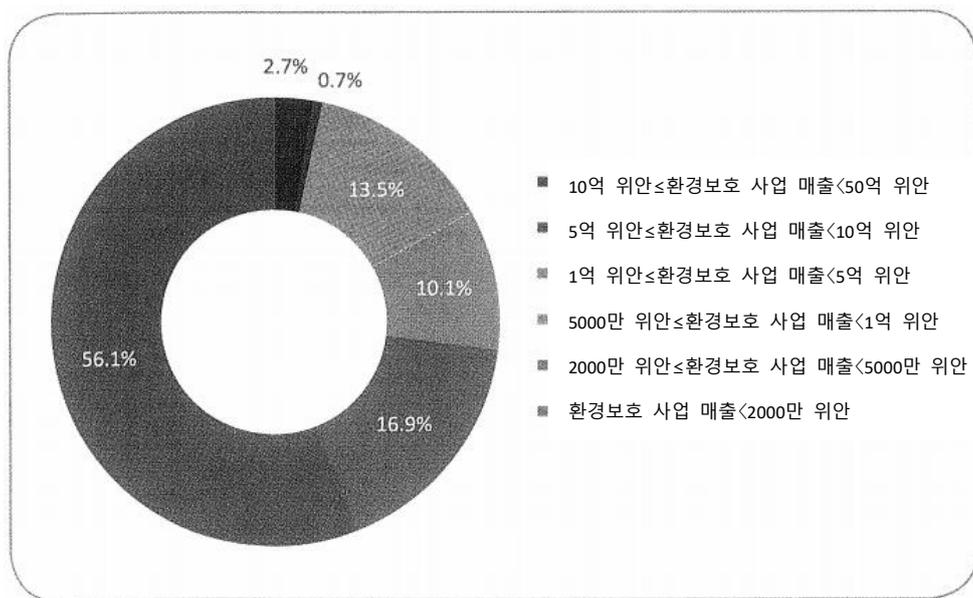


그림 3-2 2018년 통계에 포함된 환경보호 사업 매출 규모별 토양 복원 기업 수 분포

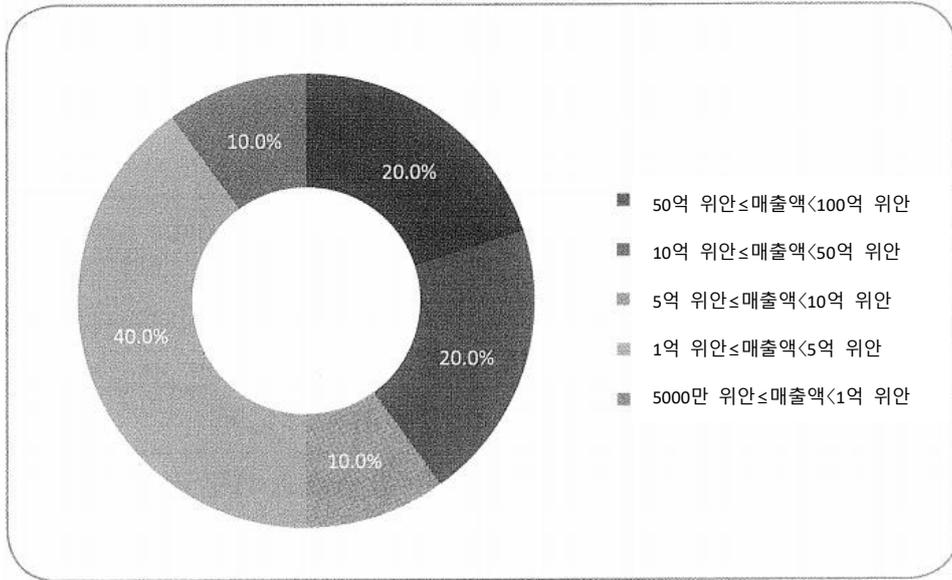


그림 3-3 2018년 매출액 규모별 상장 환경보호 기업 및 신삼판 토양 복원 기업 수 분포

표 3-2 2017년, 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 매출 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	81	-1.9	19.5
그 중: 일정 규모 이상 기업	53	-1.8	20.1
그 중:A주 상장 기업	5	-3.6	23.8
그 중: 신삼판 등록 기업	5	-14.4	69.9

표 3-3 2017년, 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 이익 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		영업이익	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
50억 위안 < 매출액 < 100억 위안	3	2.0	19.0	125.2
10억 위안 < 매출액 < 50억 위안	6	4.1	-7.2	-47.7
5억 위안 < 매출액 < 10억 위안	2	1.4	-1.2	-7.8
1억 위안 < 매출액 < 5억 위안	25	16.9	3.5	23.3
5000만 위안 < 매출액 < 1억 위안	14	9.5	0.6	3.8
2000만 위안 < 매출액 < 5000만 위안	31	20.9	0.5	3.1
매출액 < 2000만 위안	67	45.3	0.0	-0.3
합계	148	100.0	15.2	100.0

표 3-4 2017년, 2018년 동일 표본 토양 복원 기업 이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황: 영업이익
2017년, 2018년 동일 표본 기업	81	-52.0%
그 중: 일정 규모 이상 기업	53	-51.5%
그 중: A주 상장 기업	5	-57.6%
그 중: 신삼판 등록 기업	5	-83.7%

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 이익 현황

상장 및 신삼판 토양 복원 기업은 해당 분야 영업이익의 약 70%를 차지한다. 10개의 상장 및 신삼판 등록 토양 복원 기업의 영업이익은 10.7억 위안으로 통계 범위 내 148개 토양 복원 기업의 70.4%, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 등록 기업의 1.5%를 차지한다. 10개 기업의 이익률은 4.8%로 통계 범위 내 모든 토양 복원 기업의 평균 이익률보다 1.3%p 높고, 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업 평균 이익률보다 4.5%p 낮다. 그 중 5개의 A주 상장 환경보호 기업과 5개의 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 각각 통계 범위 내 토양 복원 기업 영업이익의 66.7%, 3.7%를 차지한다.

## 3. 동기대비 증가 현황

토양 복원 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 눈에 띄게 감소하였다. 2018년 81개 동일 표본 기업 중 토양 복원 기업의 영업이익은 2017년 동기대비 52.0% 감소하였으며, 영업이익률은 5.2%로서 전년도 대비 5.5%p 감소하였다. [표 3-4]에 따르면, 2018년 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업, A주 상장 기업, 신삼판 등록 기업의 영업이익은 모두 동기대비 대폭 하락하였으며, 이익률은 각각 5.4%p, 6.0%p, 9.7%p 감소하였다.

### (3) 신규 계약액

동일 표본 기업의 PPP 사업 계약액이 동기대비 대폭 증가하면서 해당 분야의 신규 계약액도 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 신규 계약액은 87.1억 위안이다. 그 중 PPP 사업 계약액은 16.7억 위안이며, 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 2.9억 위안이다. 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 53개 토양 복원 분야 동일 표본 기업의 데이터 분석에 따르면, 2018년 신규 계약액은 76.2억 위안으로 동기대비 61.9% 증가하였다. 그 중 PPP 사업 계약액은 15.9억 위안으로 동기대비 118.4% 증가하였다. 공업 오염 제3자 관리 사업 계약액은 2.0억 위안으로 동기대비 81.2% 감소하였다.

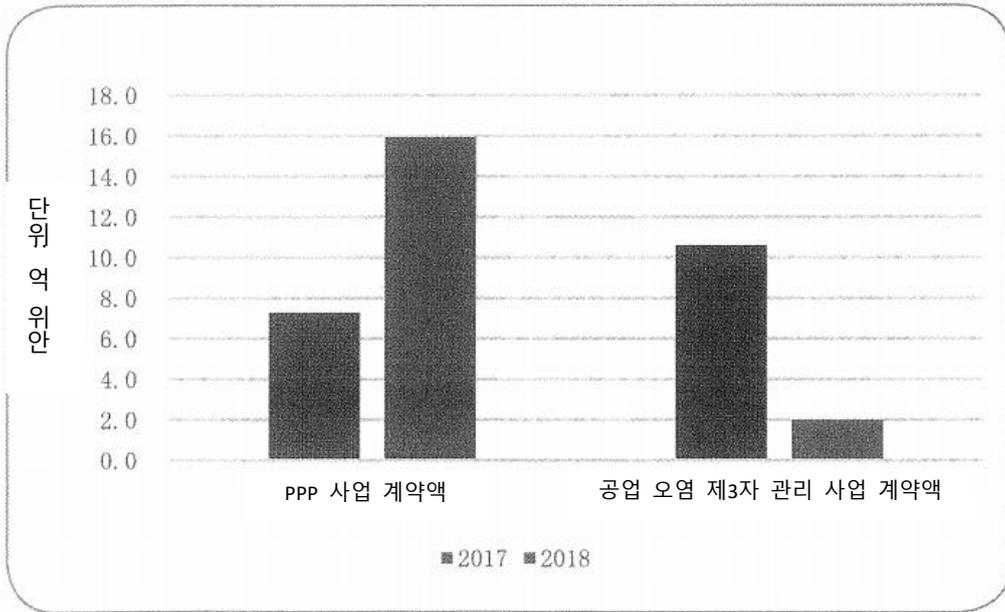


그림 3-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 분야 동일 표본 기업 계약액

### 3. 지역 분포

2018년, 통계에 포함된 토양 복원 기업 수의 지역별 분포는 [그림 3-5]와 같다. 매출액 분포는 [그림 3-6]과 같다.

토양 복원 기업 수와 매출액의 공간적 분포는 비교적 밀집되어 있다. 기업 수 1위~6위 지역이 전체 기업 수의 60%를 차지하며, 해당 분야 매출액의 약 70%를 차지한다. 지역 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 148개 토양 복원 기업은 중국 대륙 내 24개 성(자치구, 직할시)에 분포되어 있다. 그 중 광둥성, 허난성, 저장성, 장수성, 충칭시, 윈난성의 기업이 10개 이상이며, 광둥성과 허난성 두 지역의 토양 복원 기업 수 총합은 통계에 포함된 토양 복원 기업 총 수의 30%를 차지한다. 해당 6개 지역의 토양 복원 기업 수 총합은 전체 토양 복원 기업 수의 60%를 초과하며, 매출액 규모는 통계 범위 내 토양 복원 기업 매출액 총합의 70%에 해당한다. 안후이, 간수, 광시, 산둥 4개 성(자치구)의 기업 수는 각 1개씩이다. 광둥, 텐진, 저장, 장수 4개 성(직할시)의 매출액은 비교적 높은 편으로 모두 50억 위안 이상이다. 그 중 광둥성은 170억 위안을 넘어섰고, 4개 지역의 토양 복원 기업 매출액 총합은 통계 범위 내 토양 복원 기업 매출액의 86.1%를 차지한다. 랴오닝, 지린, 헤이룽장, 산둥, 안후이, 광시 6개 성(자치구)의 매출액은 1억 위안 미만이다. 각 지역 중 광둥성은 기업 수와 총 매출액이 모두 1위이다. 이는 광둥성이 토양 복원 기업에게 있어 매력적인 지역이며 좋은 기업 육성 환경을 갖추고 있기 때문에 토양 복원 기업 수와 규모에 있어 경쟁력을 갖추게 된 것임을 의미한다.

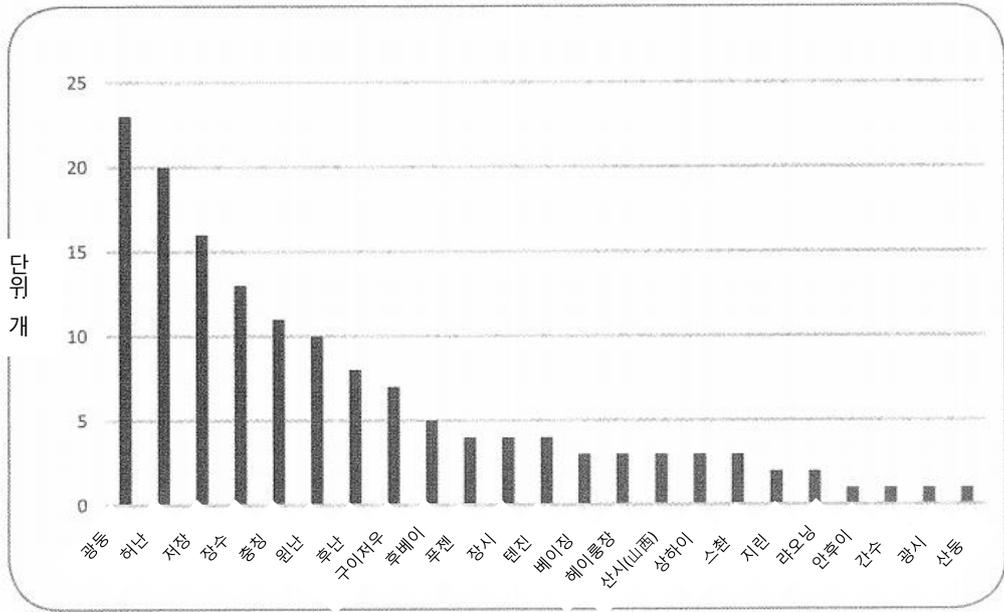


그림 3-5 2018년 통계에 포함된 토양 복원 기업 수의 지역별 분포

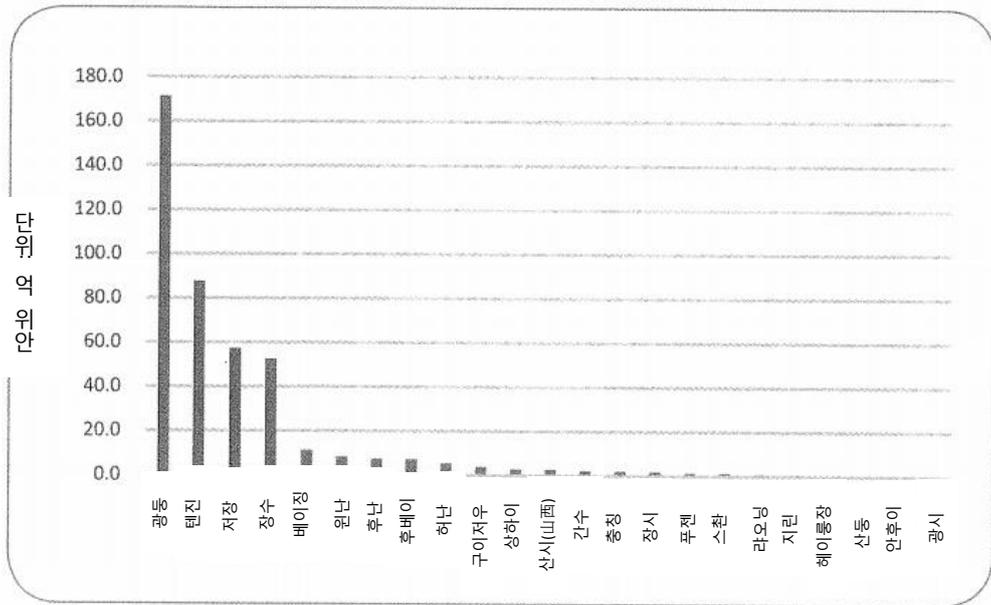


그림 3-6 2018년 통계에 포함된 토양 복원 기업 매출액의 지역별 분포

#### 4. 발전 역량

##### (1) 노동생산성

###### 1. 1인 평균 매출액

해당 분야의 1인 평균 매출액은 비교적 낮은 편이며, 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의

1인 평균 매출액은 104.1만 위안이며, 이는 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 1인 평균 매출액 (132.1만 위안)보다 더 낮은 수치이다. [그림 3-7]에 따르면, 매출액 10억~50억 위안 기업의 1인 평균 매출액이 352.6만 위안으로 가장 높으며, 매출액 2000만 위안 이하 기업의 1인 평균 매출액은 13.8만 위안에 불과하다. 이를 통해 기본적으로 기업의 규모가 클수록 1인 평균 매출액도 더 커진다는 것을 알 수 있다. 2017, 2018년 2년 간 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 53개 토양 복원 동일 표본 기업의 데이터 분석에 따르면, 상기 기업의 1인 평균 매출액은 2017년 67.2만 위안/인에서 2018년 74.4만 위안/인으로 다소 상승하였으며, 동기대비 10.7% 증가하였다. [그림 3-8]에 따르면, 2018년 매출액 5000만 위안 이하 기업의 1인 평균 매출액은 2017년 대비 다소 감소하였으나 기타 매출 규모 기업들의 1인 평균 매출액은 모두 증가하였다.

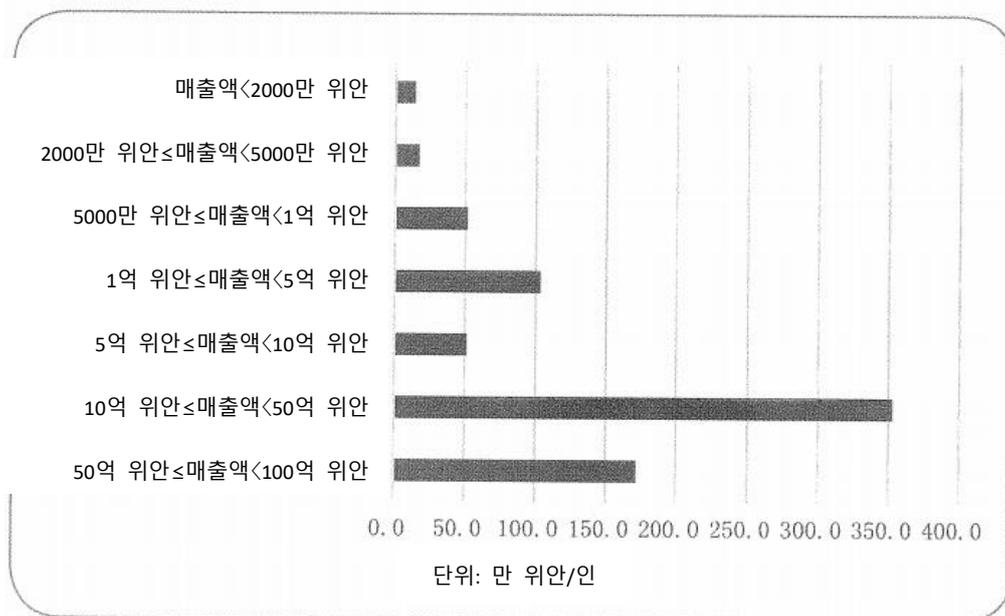


그림 3-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 1인 평균 매출액

## 2. 기업 평균 매출액

동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 증가하였으나 매출액 5000만 위안 이하 기업의 기업 평균 매출액은 동기대비 다소 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 평균 매출액은 19,927.1만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 매출액(27,732.0만 위안)보다 적다. 2018년 동일 표본 기업의 기업 평균 매출액은 2017년 대비 10.2% 증가하였다. 2018년 매출액 5000만 위안 이하 기업의 기업 평균 매출액은 다소 하락하였으며, 그 중 매출액 2000만~5000만 위안 기업의 기업 평균 매출액 감소폭은 35.3%에 달한다. 기타 매출 규모 기업의 1인 평균 매출액은 모두 증가하였다.

## (2) 혁신 역량

### 1. 연구개발비 지출 현황

매출액 대비 기업 연구개발비 비중은 평범한 수준이다. 동일 표본 기업의 연구개발비 지출 비중은 동기대비 소폭 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 연구개발비 지출금액은 3.5억 위안으로 매출액의 1.8% 수준이다. 이는 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 매출액 대비 연구개발비 지출 비중(1.2%)보다 높고, 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중(3.1%)보다 낮다. 그 중 정부 지원 연구개발비는 0.4억 위안으로 12.0%를 차지한다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 2017년 2.5%에서 2018년 2.6%로 소폭 상승하였다. 연구개발비 투자가 이루어지는 각 매출 규모별 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 모두 증가하였으며, 그 중 매출액 2000만~5000만 위안 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 1.5%p 증가하여 증가폭이 큰 편이다.

동일 표본 기업의 기업 평균 연구개발비는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업 평균 연구개발비 지출은 351.4만 위안/기업이며, 이는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업의 평균 연구개발비 지출(457.5만 위안/기업)보다 적다. 매출액 5억 위안 이상 기업의 평균 연구개발비 지출은 모두 1800만 위안 이상이며, 매출액 5억 위안 이하 기업의 평균 연구개발비 지출은 500만 위안보다 적다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 평균 연구개발비 지출은 245.6만 위안/기업에 달하여 2017년 동기대비 12.2% 증가하였다.

### 2. 기술 혁신 현황

특허 취득 현황: 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 다소 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 기업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 특허 총 취득 건수는 389건이다. 그 중 발명특허는 85건으로 전체 건수의 21.9%이며, 기업 평균 특허 취득 건수는 3.9건으로 그 중 발명특허는 0.9건이다. 매출액 5억~10억 위안 기업의 평균 특허 취득 건수와 평균 발명특허 건수는 모두 기타 매출 규모 기업보다 많다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 2017년 3.6건에서 4.1건으로 증가하였으며, 평균 발명특허 취득 건수는 2017년 1.0건에서 0.7건으로 감소하였다.

표준 제·개정 참여 현황: 동일 표본 기업 평균 표준 제·개정 참여 건수는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 29건이며, 그 중 국제, 중국 국내, 업계 표준 제·개정 진행 건수는 총 11건이다. 특허와 마찬가지로 매출액 5억~10억 위안 기업의 평균 표준 제·개정 참여 건수는 기타 매출 규모의 기업보다 많다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 표준 제·개정 참여 건수는 0.2건으로 동기대비 약 10.0% 증

가하였으며, 평균 표준 제·개정 진행 건수는 2017년과 기본적으로 동일하다.

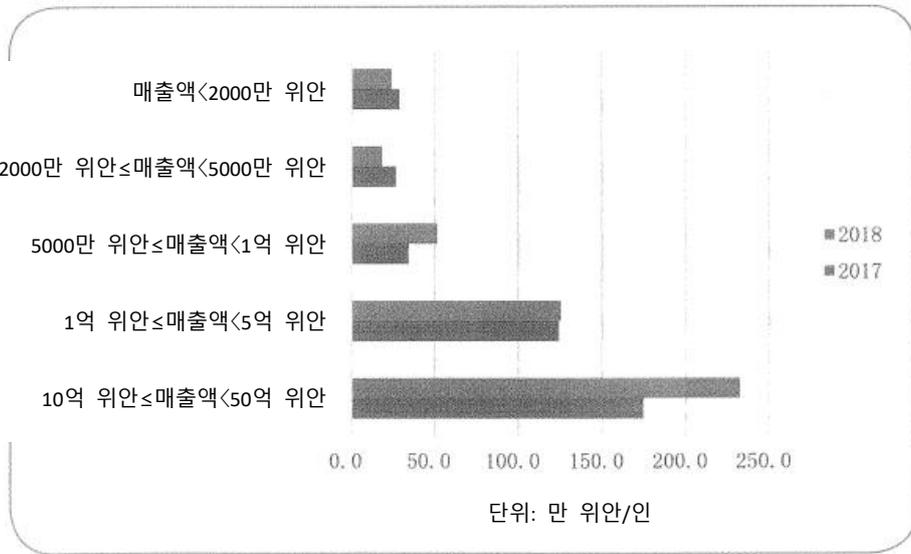


그림 3-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액

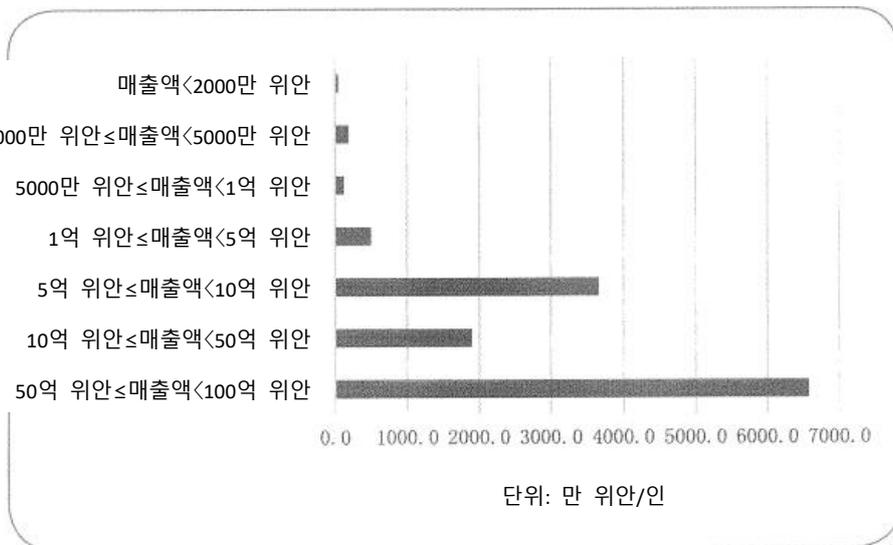


그림 3-9 2018년 매출 규모별 환경산업 주요 토양 복원 기업의 평균 연구개발비 지출

### (3) 종사자 현황

60% 가량의 종사자가 매출액 1억 원 이상 기업에서 일하고 있으며, 동일 표본 기업의 종사자 수는 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 기업의 종사자 수는 총 18,951명으로 평균 191인/기업이다. 59.1%의 종사자는 연간 매출액 1억 원 이상 기업에 재직하고 있으며, 해당 기업의 수는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된

토양 복원 기업 수의 25.3%에 불과하다. 2018년 동일 표본 기업의 종사자 수는 6,856명, 기업 평균 종사자 수는 129명으로 모두 2017년 동기대비 0.5% 감소하였다. [그림 3-11]에서 볼 수 있듯이 매출액 5000만~1억 위안, 2000만~5000만 위안 기업 이외에 기타 매출 규모의 기업 평균 종사자 수는 모두 증가하였다.

성비: 남성 종사자가 전체의 70% 이상을 차지한다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 기업 종사자는 남성 위주이다. 남성 종사자 수는 14,227명으로 전체의 75.1%를 차지한 반면, 여성 종사자 수는 4,724명으로 전체의 24.9%를 차지한다. 각 매출 규모별 기업의 여성 종사자 비중은 모두 30% 미만으로 비교적 낮은 편이다.

직종 분포: 동일 표본 기업의 기술 인원과 노동자 수 비중은 다소 증가하였으나 연구개발, 관리자 수 비중은 소폭 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 기업 종사자 중 연구개발자는 총 4,265명, 관리자는 2,611명, 기술자는 8,085명, 노동자는 6,821명으로 각각 22.5%, 13.8%, 42.7%, 36.0%를 차지한다. 연구개발자, 관리자 및 기술자의 비중을 합하면 79.0%를 넘어선다. 2018년 동일 표본 기업의 기술자, 노동자 수 비중은 2017년 대비 각각 3.7%, 1.0% 증가하였으며, 연구개발자, 관리자 수 비중은 각각 4.0%, 0.1% 감소하였다. 매출액 10억~50억 위안 토양 복원 기업의 연구개발자, 관리자, 기술자 수 비중은 각각 8.3%, 0.4%, 2.4%로 모두 감소하였다. 1억~5억 위안 기업의 연구개발자 수 비중은 4.0% 감소하였다. 5000만~1억 위안 기업의 기술자 수 비중은 9.9% 감소하였다. 2000만~5000만 위안 기업의 연구개발자, 관리자 수 비중은 각각 7.3%, 1.2% 감소하였다.

학력 및 직책 구조: 연구자 중 고학력 인원 수 비중은 환경보호 산업의 평균 수준보다 높으며, 각급 기술 직책 인원 수 비중도 모두 환경보호 산업 평균 수준을 상회한다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 기업 연구 인력 중 석사 학위 이상 소지자는 1,050명으로 기업 연구개발 인력 전체의 24.6%를 차지하며, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사의 평균값(21.9%)보다 높다. 박사 학위 이상 소지자는 2.8%를 차지하며, 학사 학위 이하 인력은 71.8%를 차지한다. 석사 학위 이상 학력을 보유한 연구개발 인력은 매출액 5000만~1억 위안 기업에서 차지하는 비중이 43.5%로 가장 높다. 고급 기술 직책 인력은 1,905명, 중급 기술 직책 인력은 3,869명, 초급 기술 직책 인력은 4,859명으로 전체 토양 복원 기업 종사자에서 차지하는 비중은 각각 10.1%, 20.4%, 25.6%이다. 이는 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사의 평균값(고급 기술 직책 비중 6.0%, 중급 기술 직책 비중 12.6%, 초급 기술 직책 비중 14.3%)보다 높은 수준이다.

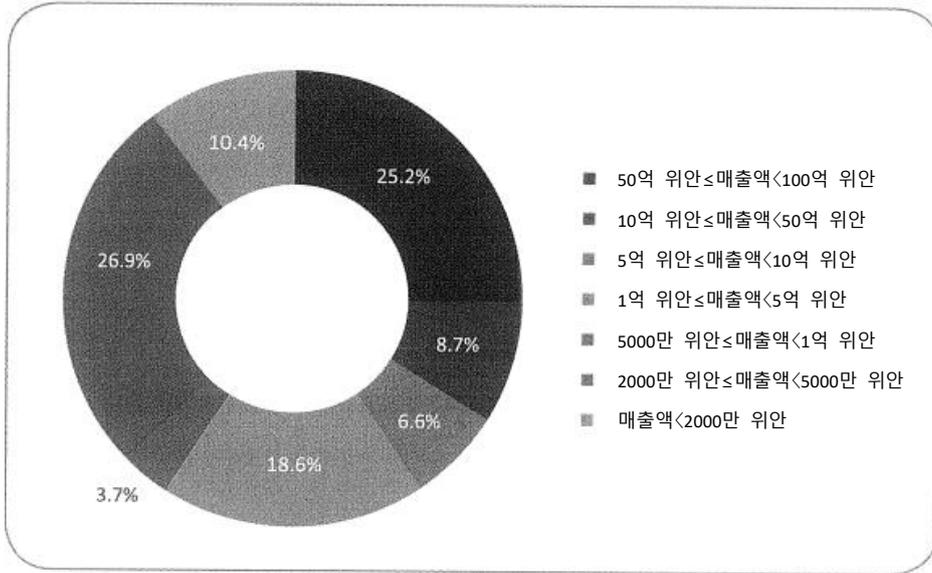


그림 3-10 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 종사자 수 비중

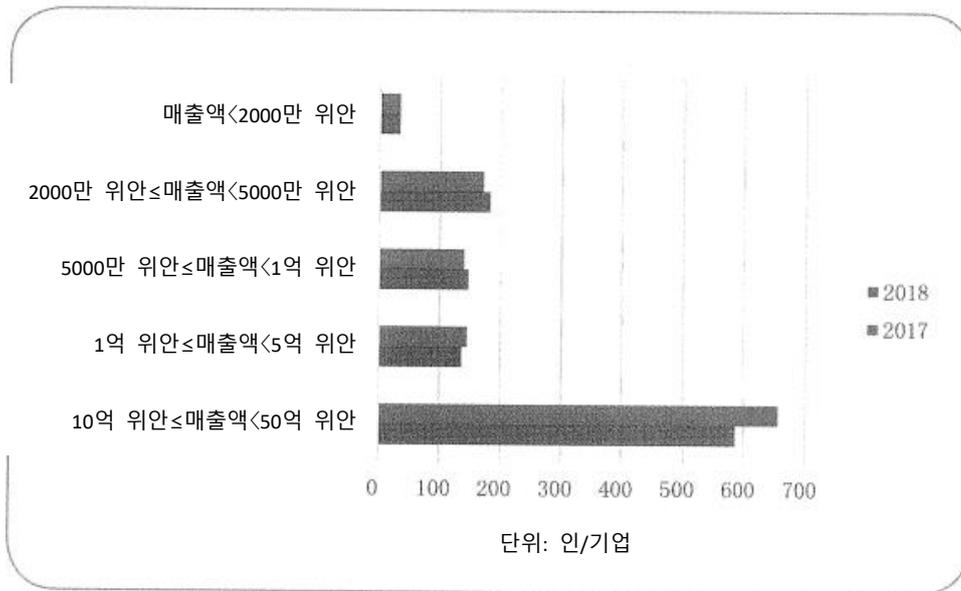


그림 3-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 평균 종사자 수

#### (4) 이익 창출 역량

##### 1. 순자산 이익률

기업의 순자산 이익률은 상대적으로 낮은 편이며, 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 다소 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 순자산 이익률은 4.5%로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 순자산 이익률 평균값(4.9%)

보다 낮다. 매출액 50억~100억 위안 기업의 순자산 이익률은 18.0%로 상대적으로 높은 편이다. 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률은 -44.7%로 가장 낮았다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 순자산 이익률은 2017년 12.9%에서 10.1%로 2.8%p 하락하였다. 각 매출 규모별 기업의 순자산 이익률은 모두 하락하였으며, 그 중 매출액 2000만 위안 이하 기업의 순자산 이익률은 4.9%에서 -2.7%로 하락폭이 가장 두드러진다.

표 3-5 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 순자산 이익률

매출액	순자산 이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	18.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	11.7
5억 위안≤매출액<10억 위안	-44.7
1억 위안≤매출액<5억 위안	13.3
5000만 위안≤매출액<1억 위안	12.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.5
매출액<2000만 위안	-0.8
합계	4.5

표 3-6 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 동일 표본 기업의 순자산 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	11.1%	10.8%
1억 위안≤매출액<5억 위안	21.1%	16.5%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	19.5%	12.4%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	4.2%	1.4%
매출액<2000만 위안	4.9%	-2.7%
합계	12.9%	10.1%

## 2. 이익률

기업의 이익률 수준은 상대적으로 낮은 편이며, 동일 표본 기업의 이익률은 다소 하락하였다.

2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 이익률은 2.1%로 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 이익률 평균값(5.8%)보다 낮다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 이익률은 9.1%로 가장 높으며, 5억~10억 위안 기업의 이익률은 -46.4%로 가장 낮다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 이익률은 2017년 9.8%대비 7.8%로 하락하였다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 이익률은 2017년 10.7%에서 12.5%로 증가하였으며, 기타 매출 규모의 기업 이익률은 모두 하락하였다.

표 3-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 이익률

매출액	이익률(%)
50억 위안≤매출액<100억 위안	2.3
10억 위안≤매출액<50억 위안	2.7
5억 위안≤매출액<10억 위안	-46.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	9.1
5000만 위안≤매출액<1억 위안	4.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	2.8
매출액<2000만 위안	-0.5
합계	2.1

표 3-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 동일 표본 기업의 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	4.0%	3.3%
1억 위안≤매출액<5억 위안	10.7%	12.5%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	35.3%	4.8%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	6.9%	2.2%
매출액<2000만 위안	7.2%	-1.4%
합계	9.8%	7.8%

## (5) 자산 운용 능력

### 1. 총자산 회전율

기업의 총자산 회전율은 긍정적인 상황이며, 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 소폭 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업 총자산 회전율은 0.9로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 총자산 회전율 평균값(1.0)에 가깝다. 매출액 10억 위안 이상 기업의 총자산 회전율은 1.3~1.5 사이이며, 10억 위안 이하 기업의 총자산 회전율은 0.2~0.9 사이이다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 총자산 회전율은 0.8로서 2017년 (0.9)보다 다소 낮다. 이는 기업 자산 운용 효율이 다소 하락하였음을 의미한다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 총자산 회전율은 2017년의 1.1에서 2018년에는 0.8로 하락하였으며, 2000만~5000만 위안 기업의 총자산 회전율은 2017년의 0.6에서 2018년에는 0.3으로 하락하였다. 기타 매출 규모의 기업 총자산 회전율은 기본적으로 안정적인 상태를 유지하고 있다.

표 3-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 총자산 회전율

매출액	총자산 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	1.5
10억 위안≤매출액<50억 위안	1.3
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.8
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.9
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.3
매출액<2000만 위안	0.3
합계	0.9

표 3-10 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 동일 표본 기업의 총자산 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	1.2	1.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	1.1	0.8
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.7	0.9
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.6	0.3
매출액<2000만 위안	0.4	0.3
합계	0.9	0.8

## 2. 매출채권 회전율

기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮은 편이며, 동일 표본 기업의 매출채권 회전율은 동기 대비 소폭 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 매출채권 회전율은 3.8로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 매출채권 회전율 부족값(3.6)보다 약간 높으며, 우수값(18.6)에는 한참 미치지 못한다. 이는 기업의 매출채권 회전율 상황이 좋지 못하다는 것을 의미한다. 매출액 50억~100억 위안 기업의 매출채권 회전율은 약 8.0로서 상대적으로 높은 편이며, 매출액 2000만 위안 이하 기업의 매출채권 회전율은 1.0로서 가장 낮다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 매출채권 회전율은 2017년 3.3에서 2.6으로 소폭 하락하였으며, 이는 기업의 단기 상환 능력이 다소 감소하였음을 의미한다. 매출액 10억~50억 위안, 5000만~1억 위안 기업의 매출채권 회전율은 동기대비 증가하였으며, 기타 매출 규모의 기업 매출채권 회전율은 모두 감소하였다.

표 3-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 토양 복원 기업의 매출채권 회전율

매출액	매출채권 회전율
50억 위안≤매출액<100억 위안	8.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	4.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	1.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	2.9
5000만 위안≤매출액<1억 위안	1.9
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.6
매출액<2000만 위안	1.0
합계	3.8

표 3-12 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 토양 복원 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	8.7	12.0
1억 위안≤매출액<5억 위안	3.4	2.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	1.4	1.9
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	3.9	1.3
매출액<2000만 위안	0.8	0.7
합계	3.3	2.6

## (6) 상환 능력

기업의 자산부채 수준은 비교적 높은 편이며, 동일 표본 기업의 자산부채비율은 약간 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 자산부채율은 66.3%로서 2018년 기업 실적 평가 표준값에서의 공업 기업 자산부채비율 평균값(59.0%)보다 높다. 매출액 50억~100억 위안 기업의 자산부채비율은 82.8%로 가장 높으며, 2000만~5000만 위안 기업의 자산부채비율은 42.2%로 가장 낮다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 자산부채비율은 2017년 52.3%에서 52.9%로 증가하였다. 매출액 1억~5억 위안 기업의 자산부채비율만 다소 감소하였을 뿐 기타 매출 규모 기업의 자산부채비율은 모두 증가하였다. 그 중 매출액 2000만 위안 이하 기업의 자산부채비율이 약 4.6%p로 많이 증가하였다.

## (7) 투·융자 능력

### 1. 투자 현황

동일 표본 토양 복원 기업의 환경 관리 투자금액은 동기대비 하락하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 환경 관리 투자금액은 7.4억 위안으로 조사 대상 기업의 총 환경 관리 투자금액의 1.5%를 차지한다. 2018년 동일 표본 토양 복원 기업의 환경 관리 사업 투자금액은 2017년 대비 34.3%로 현저히 감소하였다.

### 2. 융자 현황

동일 표본 토양 복원 기업의 융자금액은 동기대비 감소하였으나 사모펀드 융자금액은 동기대비 대폭 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 99개 토양 복원 기업의 총 융자금액은 17.5억 위안으로 조사 대상 기업 총 융자금액의 1.6%를 차지한다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 대출금액은 8.5억 위안이며, 사모펀드 융자금액은 0.4억 위안이다. 2017, 2018년 환

경보호 주요 기업 조사에 포함된 53개 토양 복원 분야 동일 표본 기업의 데이터와 비교해보면 상  
기 기업의 2018년 용자금액은 2.7억 위안으로 동기 대비 4.3% 감소하였다. 그 중 은행 및 신용  
협동조합 대출금액은 2.4억 위안으로 동기대비 5.7% 감소하였으며, 사모펀드 용자금액은 0.3억 위  
안으로 동기대비 240.0% 증가하였다.

## 5. 기술 개요

### (1) 주류 기술

현재 토양 복원 기술은 응고/안정화, 화학적 산화, 시멘트 킬른 조합, 매립/안전 처리 기술, 전  
위치 열 탈착, 원위치(In-situ) 열 흡착, 전위치(Ex-situ) 토양 세척 등 기술의 활용이 늘어나고 있다.  
중금속 오염 현장에서 가장 많이 사용되는 기술은 응고/안정화 기술, 매립/안전 처리 기술이다.  
유기 오염 현장에서 가장 많이 사용되는 기술은 화학적 산화 기술, 열 탈착, 원위치 열 흡착, SVE  
기술이다. 원위치 가열 복원 기술 중에서 현재 많이 사용되는 기술은 전도식 원위치 전기가열, 가  
스 가열 및 원위치 저항 가열 기술이다.

현재 중국 국내에서의 현장 조사 과정에서 비교적 많이 사용되는 굴착 도구 및 공법으로는 층  
격식 시추와 직접 관입식 시추 두 가지가 있으며, 비교적 많이 사용되는 주요 간편식 검측 설비  
로는 중금속 고속 검측기 XRF, TPH와 PID 고속 검측기가 있다.

### (2) 신기술 연구개발 및 활용 현황

최근 몇 년 간 원위치 가열 및 다상 추출, 수기 지면 처리 기술, 중금속 기준초과 농지 및 희토  
폐석지 안전 이용 핵심 기술, 부식산 활성화된 인산염 광물을 이용한 납, 아연, 카드뮴 오염 토양  
안정화 기술, 미생물 여과 및 분해를 이용한 중금속 및 석유 오염 토양 복원 기술의 연구와 활용  
측면에서 어느 정도 성과를 거두었다.

## 6. 주요 문제

토양 복원 관련 규범, 표준의 활용성을 한층 더 강화해야 한다. <토양 환경의 질: 건설용지 토양  
오염 리스크 관리 표준(시범시행)>(GB 36600-2018)에서는 선별값/관리값을 가진 오염물 종류가 <  
오염 현장 리스크 평가 기술 지침>(HJ 25.3-2014)에서 나열한 건강 리스크 평가 관련 오염물 종  
류보다 훨씬 더 적으며 상호 통일이 필요한 상황이다. 오염 토지의 건축물, 구조물 오염 조사 및  
리스크 평가 관련 표준, 지침, 규범이 제정되고 개선되어야 한다. 전국의 각 전형적 지역 및 단체  
별 특징화 노출 지수의 연구도 한층 더 심화되어야 한다. 각 지방의 환경 조사 및 리스크 평가에  
서 관련 기업에 대한 자질 요건과 관리 절차 등도 통일되어야 한다.

토양 복원의 비즈니스 모델을 한층 더 연구하고 혁신해야 한다. 중국의 토양 복원 자금 출처는 대부분 재정 비용이기 때문에 자금 규모에 한계가 있다. 토양 복원의 비즈니스 모델은 오염자 지불 모델, 수익자 지불 모델, 재정 직접 출자 모델을 포함하며, 이들 모델에는 모두 오염 책임자를 확정하기 어렵거나 자금 부족 등의 문제점이 존재한다. 최근 몇 년 간 토양 복원 관리 모델은 점차 공정 관리에서 공업단지 재개발 모델, PPP 모델, 환경 종합 관리 서비스 모델 등 다원화 모델로 발전하고 있다. 하지만 관련 정책이 명확하지 않고, 관리 시스템이 미비하며, 자금 출처가 단일화되어 있고, 복원 이념과 지역 계획이 산업 발전과 조화를 이루지 못하는 등 여러 가지 원인으로 인해 다원화 관리 모델은 아직 체계화, 규모화 되지 못하고 있다.

토양 복원 설비와 기술 측면에서 볼 때, 아직까지 실질적인 문제점이 존재한다.

토양 복원 기술: 전위치 응고/안정화 기술 설비의 신뢰성이 낮고, 소재의 내마모성이 좋지 않으며, 혼합의 균일성과 첨가 약품의 정확성 등은 사용 경험을 축적하면서 한층 더 발전시켜 나가야 한다. 원위치 가열 기술 설계는 기술적 기반이 부족하며, 중국산 가열 설비의 성능과 품질은 향상되어야 할 필요가 있다. 원위치 가열 과정에서 토양의 오염물과 토양 자체에 존재하는 유기질에 화학 반응이 일어날 수 있으며, 이로 인해 새로운 오염물이 생성될 수 있다. 원위치 주입/반죽 기술 효과는 토양층 조건에 따라 제한적이기 때문에 어떻게 2차 오염을 방지하는지가 해당 기술이 향후 해결해야 할 문제이다. 전위치 열탈착 기술 장비는 에너지 소모가 크고, 열회수 유닛 공정이 복잡하며, 투자금액이 많고, 일회용 설비 투입과 장기적 운영 비용 사이에서 균형점을 찾아야 한다. 원위치 기상 추출 기술은 복원 주기가 비교적 길고(통상적으로 1~2주 이상 소요) 지층의 침투성에 대한 요구가 까다로운 편이다. 전위치 세척 기술은 입경에 기반한 세척 기술로서 경제성을 높여야 할 필요가 있다. 토양에 플라스틱, 나무뿌리 등 경(輕)물질이 함유되어 있을 때에는 경물질 필터 유닛의 사용을 고려해야 한다. 토양 세척 시스템에서는 아주 높은 SS 농도의 세척액이 다량 생성될 수 있으며, 고중성자속 침전/응집 시스템에 대한 연구가 부족하고, 모듈화가 충분히 되어 있지 않다. 현재 중국 국내외의 세척제는 대부분 효율이 높지 않으며, 각 세척제는 특정한 1가지 종류 또는 한정된 몇 가지 종류의 유사 특징을 가진 오염물만 제거할 수 있다. 또한 세척제의 오염물 세척 효율이 높지 않고, 세척제의 사용, 회수, 재이용 시 공정 비용이 높아진다.

토양 샘플 채취 기술 장비: 충격식 시추 기술로 얻어낸 토양 주상 샘플은 기존의 토양 깊이와 1:1 대응이 어려우며, 이는 토양 내 오염물의 실제 깊이를 판단하는 데 영향을 미친다. 시추 및 채취 과정에서 교차 오염이 발생하기 쉽다. 시추 과정에서 시멘트 경화 지면이나 비교적 딱딱한 장애물을 만날 경우 꽤 긴 시간이 소요되거나 시추가 불가능할 수 있다. 직접 관입식 기술은 실제 활용 시 샘플 채집량이 부족하여 샘플 채취 진척도를 읽어 내기 어렵고 실제 깊이 오차가 큰 편이며, 자갈이 포함된 지층에서는 활용하지 않는다.

토양 모니터링 기술: 중금속 고속 검측기 XRF는 토양 불균질성으로 인해 종종 현장 고속 검측 결과와 실험실 검측 결과의 차이가 큰 편이다. 또한 수분 함유량이나 토양 중 다량의 Fe 및 Mn 함유 여부에 따라 검측 결과에 영향을 미친다. PID 고속 검측기는 오염물의 종류를 구분할 수 없으며, 일정한 조건 하에서 오염물에 대한 반(半) 정량 테스트를 진행하므로 현장에서 전형적인

샘플 채취 시 보조 수단으로 활용할 수 있을 뿐이다.

## 7. 발전 동향

### (1) 정책 전망

토양 복원 관련 법률, 규범, 지침을 발표하고 시행할 것이다. 2019년 1월부터 <토양오염 관리법>을 시행하여 토양 복원 업계에 커다란 영향을 미쳤다. 2019년 생태환경부는 <오염 토지 리스크 관리 및 복원 효과 평가 기술 지침>을 발표하였으며, 향후 <오염 현장 지하수 복원 기술 지침>, <오염 토지 격리 공정 기술 지침> 등 기술 지침형 문건을 내놓을 방침이다.

여러 가지 토양 복원 관련 표준, 지침을 제정하고 발표할 것이다. 중국 환경보호산업협회는 시장과 혁신의 수요를 충족하기 위해 회원들이 토양 복원 분야의 단체 표준을 적극적으로 제정하였으며, 2019년 <오염 현장 탐사 기술 지침>, <오염 현장 건축물(구조물) 해체 기술 지침>을 발표하였다. 향후에는 <오염 현장 샘플 채취 기술 지침>, <크롬 오염 토양 전위치 관리 기술 지침>, <오염 현장 복원 공정 환경 감리 기술 지침> 등 일련의 표준 문건을 내놓을 계획이다.

### (2) 시장 방향

토양 복원 관련 컨설팅 사업이 활발해지는 추세이다. <토양오염 관리 행동계획>은 2018년과 2020년 각각 농업용지 정밀 조사, 주요 업종 정밀 조사를 실시하도록 명시하였다. 2019년은 제2차 전국 오염원 조사가 마무리되는 해이며, 향후 환경 조사 및 리스크 평가, 전국 정밀 조사, 오염 현장 복원 방안, 리스크 관리 방안 설계 등 컨설팅 사업이 발전할 것으로 보인다.

토양 복원 시장 규모는 점차 확대될 것이다. <토양오염 관리법>이 발표되어 토양오염 관리 산업의 구조조정 및 고도화가 점진적으로 추진될 것이다. 토양오염 관리 업무에 대한 대중들의 관심이 높아지면서 오염 현장 복원 사업, 지하수 복원 사업이 지속적으로 확대될 것이다. 최근 몇 년 간의 토양 복원 사업과 자금 증가 추세를 통해 볼 때, 2019년 중국 토양 복원 시장의 총 규모는 200억 위안 이상에 달할 것으로 예상된다.

토양 복원 업계 선두 기업의 경쟁력이 두드러질 것이다. 정책이 지속적으로 개선되고, 기술이 끊임없이 고도화되며, 복원 표준이 점차 구체화되면서 업계의 진입장벽이 확연히 높아지게 되고 기업 수 증가 추세가 완화될 것으로 보인다. 토양 복원 업계에 먼저 진입한 선두 기업이 더 큰 경쟁력을 지닐 것이며, 일부 세부 분야에서 강한 전문성을 지닌 기술 기업이 두각을 나타낼 것이다.

### (3) 기술 전망

토양 복원 기술과 사업은 단일화에서 통합형으로 변화하고 있다. 국가 차원에서의 리스크 관리 하에 오염 현장 복원과 리스크 관리 기술의 통합이 활발하게 일어나고 있으며, 향후 더 많은 현장 특히 대형 복합 현장에서 토지의 사용 기능과 사용 계획에 따라 복원과 리스크 관리가 서로 결합된 복원 방안을 채택하게 될 것이다. 복원 사업은 단순한 기술 및 설비 위주에서 방안 설계 및 공정 설계 위주로 변화하고 있다. 즉, '하드웨어' 기술에서 '소프트웨어' 기술로의 발전을 추구하고 있다. 국가 측면에서 복원 사업의 장기적인 효과와 관리 효과를 중시하고 있으며, 현장 온라인 오염 선별 기술과 지층 형상화 기술 등 정밀 조사 기술이 향후 복원 사업에 널리 활용될 것이다. 오염원-지층-지하수의 정밀 3D 인식 기술과 이에 상응하는 빅데이터 분석 기술은 복원 및 관리 설계, 시행의 정밀성 향상에 도움이 될 것이다.

기존 기술이 끊임없이 발전하고 있으며, 더 많은 신기술이 활용될 것이다. 2019년 원위치 가열과 전위치 열탈착이 더욱 광범위하게 활용될 것이며, 설비에 대한 수요도 증가할 것이다. 원위치 가열 기술은 전력 가열 열전도, 가스 가열 열전도, 전기저항 가열의 세 가지 기술 방향으로 발전할 것이다. 원위치 가열의 배기가스 처리와 관련하여서는 흡착, 직접 소각, RTO, 저온 냉각 등 기술이 등장할 것이다. 글로벌 선진 설계 이념을 채택하여 제조한 회전식 간접 열탈착 장비도 더욱 널리 활용될 것이다. 휘발성 유기 오염 현장에서는 SVE 또는 다상 추출 기술을 더욱 많이 채택할 것이다. 중금속 오염 토양의 복원에 있어서는 여전히 안정화 기술을 활용할 것이며, 현장 조건과 결합하여 세척 기술의 활용이 증가할 것이다. 원위치 화학 산화/환원 기술은 지하수 오염 복원에 있어서 여전히 중요한 수단으로 사용될 것이며, 복원 약제의 주입이 더욱 정밀해질 것이다.

#### (4) 규모 예측

2018년 자본시장이 경색되고 정책 조정이 이루어지는 상황에서 환경보호 산업도 점점 큰 압력을 받았지만, 토양 복원 시장은 여전히 안정적인 발전 추세를 유지하고 있다. 2018년 8월 31일, 중국의 첫 토양오염 관리 전문성 법률 <토양오염 관리법>이 전국인민대표대회 심사를 통과하였으며, 이는 토양 복원 산업의 폭발적인 성장을 가져왔다. 최근 몇 년 간 중앙 정부는 토양오염 복원 업계에 대한 지원을 지속적으로 늘려가고 있으며, '토양오염 관리 행동계획(토 10조)'의 발표로 토양 복원 산업은 더 빠른 발전을 거듭하게 되었다. 환경보호 산업에서 보편적으로 자금 부족 문제가 발생할 때, 중앙 정부의 토양 복원 특별 자금 지원이 지속적으로 증가하였고, 심지어 그 증가폭은 대기오염 및 수질오염 관리 분야를 넘어섰다. 뿐만 아니라, PPP, BOT 등 모델의 보급로 수많은 사회자본을 끌어들이게 되었고, 이는 자금 부담 문제를 완화하는 데 어느 정도 역할을 하였다. 따라서 2019년 이후에도 토양 복원 산업은 활발하게 발전해 나갈 것이다. 앞으로 한 동안 토양 복원 산업은 거대한 시장 발전 가능성을 맞이할 것이며, 업계 규모도 빠른 속도로 확대될 것이다. 최근 몇 년 간의 토양 복원 사업과 자금 증가 추세와 생태환경부 환경 계획원의 예측에 의거하면 2019년 중국의 토양 복원 시장 총 규모는 200억 위안에 달할 것으로 예상된다.

## 소결론

산업 수요를 살펴보면, <토양오염 관리법>이 발표되고 <토양오염 관리 행동계획>을 전면적으로 추진하면서 향후 한 동안 토양 복원, 오염물 격리 및 차단, 토양 환경 질 최저 기준 관리 지원, 토양 환경 멀티소스 데이터 융합 및 빅데이터 관리, 토양오염 리스크 평가 및 둔화/안정화 등 핵심 기술과 장비, 토양오염 응고/안정화 등 복원 소재 및 약제, 공업 현장, 고체폐기물 처리 현장, 광공업 지역에서 사용되는 복원 소재에 대한 수요가 지속적으로 늘어날 것이며, 토양 복원 관련 컨설팅 사업의 수도 증가할 것이다.

산업 규모를 살펴보면, 2018년 토양 복원 분야의 매출액 규모는 2017년 대비 소폭 감소하였고, 환경보호 산업 매출은 다소 증가하여 이익의 폭이 눈에 띄게 축소되었다. 토양 복원 동일 표본 기업의 매출액은 동기대비 1.9% 감소하였으며, 환경보호 사업 매출은 동기대비 19.5% 증가하였고, 영업이익은 동기대비 52.0% 감소하였다. 토양 복원 분야는 소형기업이 주체이며, 전체 기업 수에서 24.3%를 차지하는 매출액 1억 위안 이상 기업이 해당 분야 매출액의 94.6%, 환경보호 사업 매출액의 88.0%, 영업이익의 93.0%를 차지한다. 비중이 6.8%에 불과한 상장 및 신삼판 토양 복원 기업은 해당 분야 총 매출액의 50% 가량, 환경보호 사업 매출의 60% 이상, 영업이익의 70% 이상을 차지한다.

지역별 분포를 살펴보면, 토양 복원 기업의 수와 매출액의 공간 분포는 비교적 집중되어 있다. 기업 수 1위~6위인 광둥성, 허난성, 저장성, 장수성, 충칭시, 윈난성은 전체의 60%에 해당하지만 해당 분야 매출액의 약 70%를 차지한다. 그 중 광둥성은 기업 수와 총 매출액은 모두 1위이며, 광둥성은 토양 복원 기업에게 매력도가 높고 기업 육성 환경도 우수하여 토양 복원 기업 수와 규모에 있어 경쟁력을 갖게 되었다.

발전 역량을 살펴보면, 2018년 토양 복원 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액, 기업 평균 매출액은 모두 동기대비 증가하였다. 연구개발비 지출 비중은 다소 상승하였으며, 평균 연구개발비 지출은 동기대비 증가하였고, 평균 특허 취득 건수와 표준 제·개정 참여 건수도 모두 전년 대비 증가하였다. 기술 인력과 노동자의 수 비중은 전년 대비 다소 증가하였다. 순자산 수익률과 이익률은 모두 하락하였다. 총자산 회전율과 매출채권 회전율은 모두 동기대비 소폭 하락하였다. 자산부채비율은 미미하게 증가하였으며, 투·융자금액은 모두 동기대비 감소하였다. 동일 표본 기업의 경우, 토양 복원 분야의 노동생산성이 2017년 대비 다소 향상되었으며, 기업 혁신 적극성이 높은 편이고, 이익 창출 역량은 다소 하락하였다. 자산 운용 효율이 하락하였고, 단기 상환 능력도 다소 하락하였다. 자산부채 수준은 합리적인 수준이며, 투·융자 역량은 전년보다 낮은 수준이다.

## 04. 고체폐기물 오염관리

### 1. 발전 환경

## (1) 분야 현황

중국은 장강 생태환경 안전을 지키기 위해 '폐기물 제로 행동 2018(清废行动2018)'에 착수하였다. 2018년 5월 9일 생태환경부는 '고체폐기물 환경 위법행위 적발을 위한 특별행동'인 '폐기물 제로 행동 2018'을 시행하였다. 생태환경부는 이를 집행할 핵심인력을 중국 전역에서 선발하여 총 150개 팀을 꾸리고 장강 경제권 11개 성(시) 2,796개 고체폐기물 적재장을 대상으로 현장 확인 및 조사를 진행하였다. 그 결과 1,308건에 달하는 건축폐기물, 일반 공업 고체폐기물, 생활쓰레기 등의 무단 투기 및 방치를 적발하였다. 5월 10일을 시작으로 7일 동안 생태환경부가 총 111건의 중대 사안에 대해 관리 감독을 시행할 예정이며, 성급 생태환경 유관부서가 나머지 1,197건에 대한 관리 감독을 담당할 계획이다. 이를 통해 고체폐기물의 불법 운반 및 투기의 증가세를 효과적으로 억제하여 장강의 생태환경 안전을 지키고자 하였다.

종합이용은 여전히 공업 고체폐기물 처리의 주요 수단이다. 공업 고체폐기물의 종합이용은 에너지 절약 및 환경보호 산업 내 중요 분야이기도 하지만 환경보호 및 생태문명 구축에 있어서도 중요한 일환이다. 2018년 중국 통계연감에 따르면, 2017년 전국 공업 고체폐기물 발생량은 총 331,592만 톤이었다. 그 중 종합이용량(기존 저장량 이용 포함)은 54.6%에 해당하는 181,187만 톤, 처리량은 79,798만 톤, 저장량은 78,397만 톤, 투기량은 73.04만 톤으로 집계되었다. 생태환경부가 발표한 <2018년 전국 대, 중도시 고체폐기물 오염 환경 관리 보고서>에 따르면 2017년 202개 대, 중도시의 일반 공업 고체폐기물 발생량은 13.1억 톤, 종합이용량은 7.7억 톤, 처리량은 3.1억 톤, 저장량은 7.3억 톤, 투기량은 9.0만 톤으로 나타났다. 일반 공업 고체폐기물의 종합이용량은 총 이용처리량의 42.5%, 처리와 저장은 각각 17.1%와 40.3%로 종합이용은 여전히 일반 공업 고체폐기물 처리의 주요 수단이며, 일부 도시의 경우 과거 적재해 놓은 고체폐기물을 효과적으로 이용, 처리한 것으로 나타났다.

공업 위험폐기물은 절반 이상이 수거되는 것으로 나타났다. 위험폐기물은 수거 후 재활용, 말단 처리가 가장 일반적인 처리 방법이다. 말단 처리에는 주로 소각, 안전 매립 방식을 적용하며, 시멘트 킬른 결합 처리와 같은 신기술도 현재 빠르게 발전하고 있다. 중국 통계연감 수치에 따르면 2017년 중국의 위험폐기물 자원 수거량은 4,043.42만 톤으로 위험폐기물 발생량의 절반 이상이 수거된 셈이다. 말단처리량은 2,551.56만 톤으로 전체 발생량의 약 34%를 차지한다. 나머지 12%에 해당하는 총 870.87만 톤의 위험폐기물은 저장 형식으로 처리되었다. 202개 대중도시의 위험폐기물 발생량은 4,010.1만 톤, 종합이용량은 2,078.9만 톤, 처리량은 1,740.9만 톤, 저장량은 457.3만 톤으로 집계되었다. 위험폐기물의 종합이용량은 총 이용처리량의 48.6%이며, 처리와 저장은 각각 40.7%와 10.7%를 차지하였다. 이를 통해 효과적인 이용 및 처리는 위험폐기물을 처리하는 주요 수단이며, 일부 도시의 경우 과거 적재해 놓은 위험폐기물을 효과적으로 이용 처리한 것으로 나타났다.

생활쓰레기는 발생량이 증가함에 따라 처리능력도 향상되고 있다. 2017년 중국 생활쓰레기 수집 운반량은 21,520.9만 톤, 무공해 처리량은 21,034.2만 톤, 무공해 처리율은 97.7%이다. 2018년 중국 생활쓰레기 수집 운반량은 22,801.8만 톤으로 6.0% 증가하였으며, 무공해 처리량은 22,565.4만 톤이고, 무공해 처리율은 99.0%으로 1.3% 증가한 것으로 나타났다. 2018년 중국 생활쓰레기 무공해 처리장은 총 1,091곳이며, 그 중 위생매립장 663곳, 소각장 331곳, 기타 무공해 처리장 97곳으로 2017년 1,013개 생활쓰레기 무공해 처리장 수 대비 7.7% 증가하였다.

## (2) 업계 발전 환경

고체폐기물 관련 법규가 마련되어 업계의 건전한 발전을 이끌었다. 2018년 8월 생태환경부가 발표한 <중화인민공화국 고체폐기물 오염환경 관리법(개정초안)(의견수렴안)>은 각 측의 책임을 명시하여 고체폐기물의 통합 관리를 촉진하고 여러 수단을 종합적으로 활용하여 고체폐기물 관리 수준을 제고하고자 하였다. 2018년 1월 1일 중국은 <중화인민공화국 환경보호 세법>을 본격적으로 시행하여 고체폐기물 배출량에 대한 과세 기준을 명확히 제시했다. 2018년 8월 제13차 전국인민대표대회 상임위원회 제15차 회의에서는 중금속 혹은 기타 유해물질 함량이 기준치 이상인 공업 고체폐기물, 생활쓰레기, 오염 토양을 토지 재개간에 사용하는 것을 금지한다는 내용을 골자로 한 <중화인민공화국 토양오염 방지법>이 통과되었다.

'폐기물 없는 도시' 건설 시범사업에도 착수하여 고체폐기물 관리의 새로운 모델, 새로운 방법, 새로운 방향을 정립하고자 하였다. 2018년 12월 29일 <국무원 판공청의 '폐기물 없는 도시' 건설 시범사업 방안에 관한 통지(국무원 판공청 발표 (2018) 128호)>가 발표되었다. '폐기물 없는 도시'는 혁신, 조화, 친환경, 개방, 공유라는 새로운 발전 이념에 기반하여 친환경 발전 방식과 생활 방식을 통해 고체폐기물을 유발하는 근원 감량, 자원화 이용, 매립량 최소화를 실현하며, 고체폐기물이 환경에 미치는 영향을 최소화하는 도시 발전모델이다. '폐기물 없는 도시' 건설 시범사업은 도시 고체폐기물 관리의 새로운 모델과 방법을 제시하여 고체폐기물 관리 수준을 크게 향상시킬 것이다.

여러 건의 고체폐기물 산업 정책 및 지도 문건이 제정 및 발표되어 고체폐기물 관련 산업 발전을 뒷받침하였다. 2018년 4월 13일 생태환경부, 상무부, 국가발전개혁위원회, 해관총서는 16개 고체폐기물의 수입을 금지하는 내용의 <수입 폐기물 관리 목록>(이하 "<목록>"이라 함) 조정 관련 공고를 발표하였다. 이 밖에 <일부 중점도시 생활쓰레기 분리수거 시행에 관한 통지>, <신에너지 자동차 2차전지 재활용 관리 임시방법>, <원료로 사용 가능한 고체폐기물 수입 관련 해외 납품기업 등록 관리 시행 세칙>, <녹색성장을 촉진하는 가격시스템 혁신과 개혁에 관한 의견>, <택배업 친환경 포장에 관한 지침(시행)> 등을 제정, 시행하여 고체폐기물 처리 이용 산업의 건전한 발전을 위한 근거를 마련하였다.

### (3) 산업 수요

다양한 분야에서 고체폐기물 유발 근원 감량, 자원화 이용 관련 신기술을 연구개발한다. 고체폐기물 유발 근원 감량 및 청정이용 기술과 관련하여 온라인 조질 처리(Quenching and Tempering), 성분 심층 추출, 고성능 건축자재 제조, 오염 복합 제어 등 핵심 기반기술 연구개발, 고체폐기물 전과정의 탄소 제로 배출 순환경제 기술 시스템 및 표준 규범 기술 시스템 구축, 전형적인 공업 고체폐기물 유발 근원 감량 및 전체 산업계에 걸친 재활용 공정 적용 시범사업을 진행한다. 도농 지역 바이오 매스 폐기물의 자원화 및 에너지화와 관련하여 등급별 전처리, High-Parameter 소각 발전, 고품질 가스 활용, 2차 오염 통제, 대형 세트장비 등 핵심 기술 연구, 산업화 운영 모델 및 보장 메커니즘이 마련된 세트기술 시스템을 구축한다. 신항도시 광업 정비 및 고부가가치 활용기술과 관련하여 광산 폐석 무공해 처리 및 종합 이용, 마이크로 제품의 정밀 분해 로봇 활용 기술, 희귀금속 수거 및 정제, 대형 부품 세트 재제조, 폐기 복합자재 스마트 선별 및 전량 회수 등 핵심 범용기술을 개발하며, 글로벌 선진 수준의 도시 광산 개발 이용 기술 장비 시스템을 구축한다. 고체폐기물 자원화 관리 의사결정 지원 기술 측면에서는 고체폐기물 자원화 전략 의사결정, 핵심 제도, 평가 지표 및 표준 시스템의 핵심 기술 및 툴을 마련하고, 고체폐기물의 스마트 수거를 위한 세트 시스템과 기술 시스템을 구축한다.

고체폐기물 처리 및 자원화 종합이용을 위한 장비를 중점적으로 연구개발하고 보급한다. 건축 쓰레기 습식 선별, 오염 침전물 관리 및 재생, 쓰레기 혐기성 소화, 쓰레기 소각 연기 탈황, 소각 연기 내 다이옥신 및 중금속 흡수, 쓰레기 소각으로 인한 비산회 자원화 처리 등 기술 설비를 연구한다. 시멘트 킬른과 결합한 무공해 처리 세트 기술 장비, 유기 고체폐기물 무산소 열분해 기술 장비, 선진 고효율의 쓰레기 소각 기술 장비, 소각로 슬래그 및 비산회 안전 처리 기술 장비, 연료용 석탄 발전소 탈황 부산물, 탈질 촉매제, 폐기 필터 무공해 처리 기술 장비, 저에너지 슬러지 탈수, 심층 건조 기술 장비, 쓰레기 여과액 농축액 처리, 메탄가스 활용 천연가스 제조, 비활성화 촉매제 재생 기술 장비 등을 연구한다. 폐석, 적니, 매간석, 플라이 애시, 산업 석고 부산물, 제련 찌꺼기 등 벌크 공업 고체폐기물 분야의 연구개발과 활용은 고부가가치화, 규모화, 집약화 추세로 발전 중이다. 폐전자제품, 폐차, 폐금속, 폐타이어 등 재생자원 분야에서는 스마트 해체, 정밀 선별, 종합 이용의 핵심기술 장비를 연구개발하며, 대형 세트 환경보호 장비를 널리 보급하고 활용하고 있다. 이 밖에 폐플라스틱, 폐고무의 조질 기술, 폐방직품, 폐탈질촉매제, 폐동력배터리, 폐태양전지패널의 무공해, 자원화, 세트화 처리 이용 기술 장비에 대한 연구개발에 박차를 가한다. 짚 등 농업폐기물 분야에서는 사료화(飼料化), 기질화(基料化), 비료화(肥料化), 원료화(原料化), 연료화(燃料化)의 '5료화(五料化)' 이용 기술 장비를 보급하고 활용한다.

## 2. 산업 개요

### (1) 매출액 현황

#### 1. 전체 개요

고체폐기물 처리 및 자원화 사업은 소형기업이 주를 이루며, 매출액이 1억 위안 이상인 기업 비율은 20.6%에 불과하다. 2018년 통계에 참여한 1,235개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 총 매출액은 4,073.3억 위안이다. 그 중 연간 매출액이 100억 위안 이상인 기업은 8개, 50억~100억 위안인 기업은 3개, 10억~50억 위안인 기업은 41개, 5억~10억 위안인 기업은 29개, 1억~5억 위안인 기업은 174개, 5000만~1억 위안인 기업은 137개, 2000만~5000만 위안인 기업은 207개, 2000만 위안 이하인 기업은 636개이다. 매출액 2000만 위안 이하 기업이 차지하는 비중은 51.5%, 1억 위안 이상 기업이 차지하는 비중은 20.6%였다. 매출 규모별 기업 분포 현황은 [그림 4-1]과 같다.

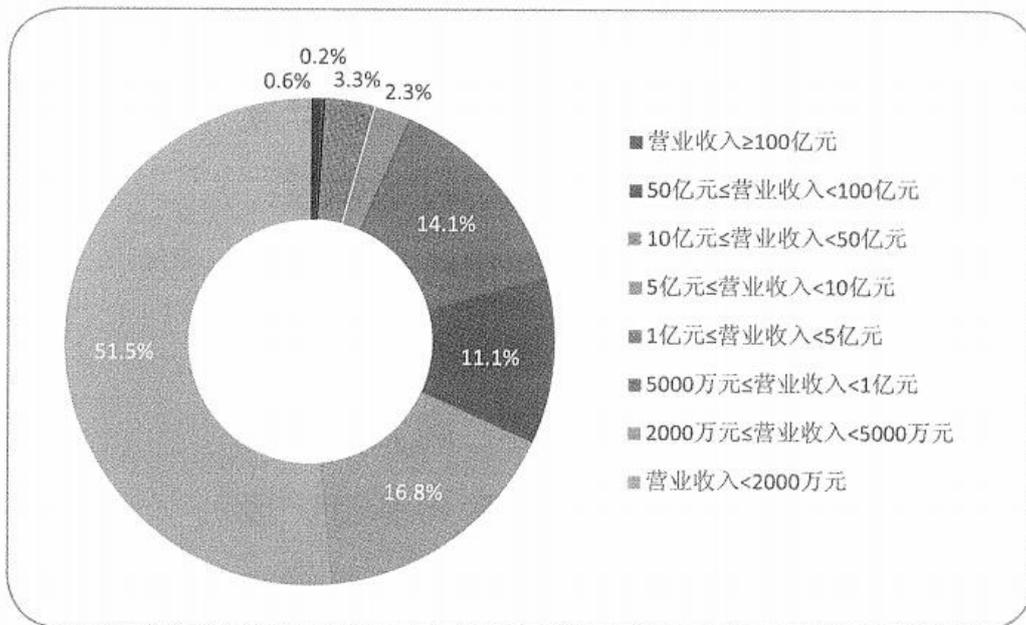


그림 4-1 2018년 통계에 포함된 매출 규모별 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수 분포

고체폐기물 처리 및 자원화 사업 매출이 1억 위안 이상인 기업은 전체 매출액과 환경보호 사업 매출의 90% 이상을 차지한다. [표 4-1]을 통해 알 수 있듯이 연간 매출 1억 위안 이상인 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수는 255개로 20.6%에 불과하지만 전체 매출액의 95%, 환경보호 사업 매출의 92.4%를 차지하였다. 연간 매출 10억 위안 이상인 52개 기업이 전체 매출의 81.1%, 환경보호 사업 매출의 72.6%를 차지하였다.

표 4-1 2018년 통계에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	매출 비중 %
매출액≥100억 위안	8	0.6	2013.0	49.4	827.4	31.0	41.1
50억 위안≤매출액<100억 위안	3	0.2	218.5	5.4	218.5	8.2	100.0
10억 위안≤매출액<50억 위안	41	3.3	1070.2	26.3	888.1	33.3	83.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	29	2.3	202.9	5.0	189.4	7.1	93.4
1억 위안≤매출액<5억 위안	174	14.1	365.1	9.0	340.0	12.8	93.1
5000만 위안≤매출액<1억 위안	137	11.1	98.0	2.4	97.5	3.7	99.5
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	207	16.8	68.2	1.7	66.7	2.5	97.8
매출액<2000만 위안	636	51.5	37.6	0.9	37.2	1.4	99.1
총합	1235	100.0	4073.3	100.0	2664.8	100.0	65.4

고체폐기물 처리 및 자원화 기업 중 환경보호 사업 매출이 1억 위안 이상인 기업은 19.6%에 불과하지만 전체 매출액, 환경보호 사업 매출의 90% 이상을 차지하였다. 2018년 통계에 따르면 토양복원 기업의 환경보호 사업 매출은 2,664.8억 위안으로 나타났다. 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 중 환경보호 사업 매출 규모가 100억 위안 이상인 기업은 총 3개, 50억~100억 위안인 기업은 6개, 10억~50억 위안인 기업은 35개, 5억~10억 위안인 기업은 30개, 1억~5억 위안인 기업은 168개로 집계되었다. 환경보호 사업 매출이 1억 위안 이상인 기업이 전체 기업에서 차지하는 비중은 19.6%에 불과하지만 이들 기업이 전체 매출액, 환경보호 사업 매출에서 차지하는 비중은 무려 92.7%, 92.2%에 달했다. 환경보호 사업 매출 1억 위안 미만 기업은 총 993개로 이들의 환경보호 사업 매출 비중은 7.8%에 불과했다.

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액 현황

70%에 가까운 매출액과 50% 이상의 환경보호 사업 매출이 상장 및 신삼판 고체폐기물 처리 및 자원화 기업에 집중되어 있다. 현재 중국의 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 중 상장 혹은 신삼판 등록 기업은 총 80개로 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 19.7%, 통계 범위 내 1,235개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 6.5%에 해당한다. 80개 기업의 연간 매출액, 환경보호 사업 매출은 각각 2,832.2억 위안, 1,536.3억 위안으로 전체 통계 범위 내 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 69.5%, 57.7%를 차지하며, 407개 상장 환경보호 기업 및 신삼판 등록 기업의 37.3%, 42.1%를 차지한다. 그 중 A주 상장 기업 22개, 해외 증시 상장 기업 9개, 신삼판 등록 기업 49개로 이들의 매출액이 통계 범위 내 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 총 매출액에서 차지하는 비중은 각각 47.3%, 18.8%, 3.5%로 나타났다. 이들 기업의 환경보호 사업 매출이 통계 범위 내 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 환경보호 사업 총 매출액에서 차지하는 비중은 각각 23.8%, 28.7%, 5.1%이다. 매출 규모 1억 위안 이상 기업의 비율은 75%로 통계 범위 내 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 중 매출 규모 1억 위안 이상 기업 비율보다 54.4%p 높았다.

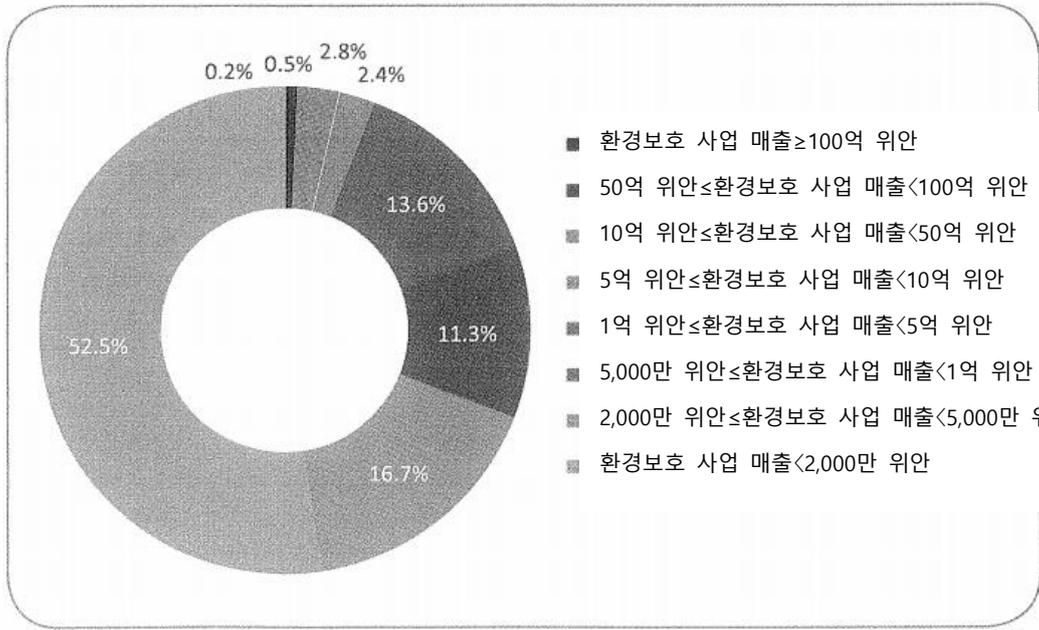


그림 4-2 2018년 통계에 포함된 환경보호 사업 매출 규모별 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수 분포

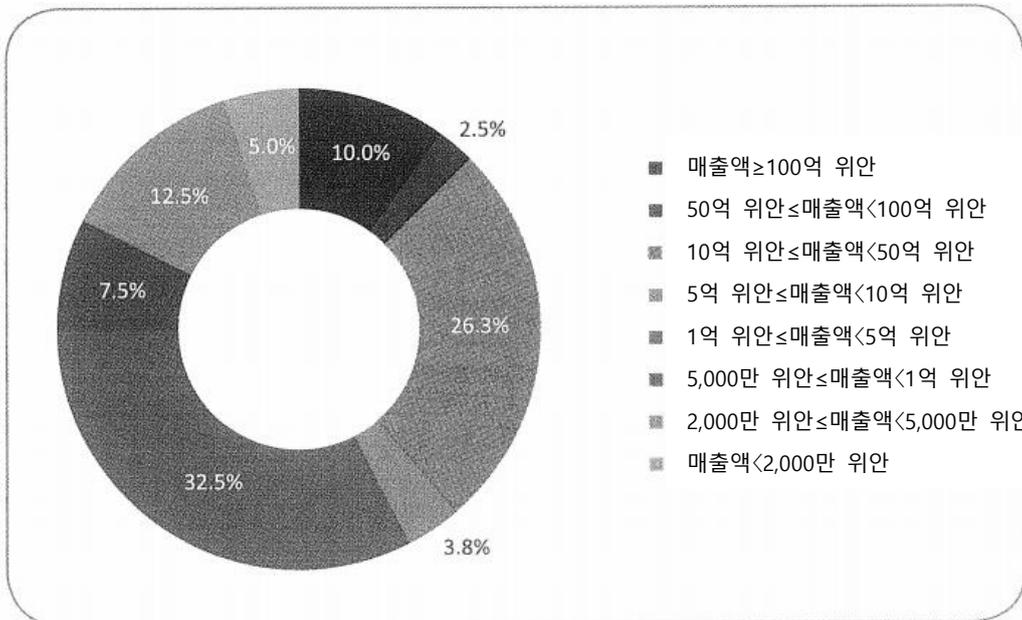


그림 4-3 2018년 매출액 규모별 상장 환경보호 기업 및 신삼판 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수 분포

### 3. 동기대비 증가 현황

고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 모두 동기대비 증가하였다. 해외 증시에 상장한 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액과 환경보호 사업

매출은 동기대비 성장세가 가장 뚜렷했다. 2018년 통계 범위 내 총 748개의 고체폐기물 처리 및 자원화 기업은 모두 2017년도 중국환경보호산업 발전 현황 종합 정량화 분석 표본이었다. 2017년 대비 상기 기업의 매출액은 25.1% 증가하였다. 그 중 환경보호 사업 매출은 동기대비 27.6% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업은 398개로 이들의 매출액은 동기대비 25.6% 증가하였다. 환경보호 사업 매출은 동기대비 28.4% 증가하였다. A주에 상장한 18개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 동기대비 각각 19.0%, 16.3% 증가하였다. 해외 증시에 상장한 7개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 모두 51.3% 상승하였다. 신삼판에 등록된 44개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 동기대비 각각 9.9%, 8.5% 증가하였다.

표 4-2 2017년, 2018년 동일 표본 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 매출 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	748	25.1	27.6
그 중: 일정 규모 이상 기업	398	25.6	28.4
그 중: A주 상장 기업	18	19.0	16.3
그 중: 해외 상장 기업	7	51.3	51.3
그 중: 신삼판 등록 기업	44	9.9	8.5

## (2) 이익 현황

### 1. 전체 개요

고체폐기물 처리 및 자원화 분야의 평균 영업이익은 상대적으로 높은 편이다. 업계 전체 매출액의 90% 이상은 매출액 1억 위안 이상 고체폐기물 처리 및 자원화 기업에 집중되어 있다. 2018년 통계에 포함된 1,235개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 총 영업이익은 409.9억 위안이며 평균 이익률은 10.1%이다. 이는 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 주영업활동 이익률(6.3%)보다 높은 수준이다. [표 4-3]에서도 알 수 있듯이 연간 매출액 1억 위안 이상인 255개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업이 전체 영업이익의 95.6%를 차지하였으며, 연간 매출액 10억~100억 위안 규모인 52개 기업이 전체 영업이익의 80.1%를 차지하였다.

표 4-3 2018년 통계에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 영업이익 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		영업이익	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
매출액≥100억 위안	8	0.6	178.0	43.4
50억 위안≤매출액<100억 위안	3	0.2	25.8	6.3
10억 위안≤매출액<50억 위안	41	3.3	124.3	30.3
5억 위안≤매출액<10억 위안	29	2.3	4.3	1.0
1억 위안≤매출액<5억 위안	174	14.1	59.5	14.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	137	11.1	14.7	3.6
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	207	16.8	3.1	0.7
매출액<2000만 위안	636	51.5	0.2	0.1
합계	1235	100.0	409.9	100.0

표 4-4 2017년, 2018년 동일 표본 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 영업이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황: 영업이익
2017년, 2018년 동일 표본 기업	748	27.0
그 중: 일정 규모 이상 기업	398	27.0
그 중: A주 상장 기업	18	10.1
그 중: 해외 상장 기업	7	45.0
그 중: 신삼판 등록 기업	44	17.0

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 영업이익 현황

상장 및 신삼판 고체폐기물 처리 및 자원화 기업이 전체의 70%에 가까운 영업이익을 차지하였다. 이들 기업 수는 총 80개로 영업이익은 총 273.5억 위안으로 집계되었다. 이는 전체 통계 범위 내 1,235개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 66.7%에 해당되는 규모이며, 전체 407개 상장 및 신삼판 환경보호 기업의 38.8%에 해당한다. 상기 80개 기업의 이익률은 9.7%로서 통계 범위 내 전체 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 평균 이익률보다 0.4%p 낮고, 상장 및 신삼판 환경보호 기업의 평균 이익률보다 0.4%p 높았다. 그 중 22개 A주 상장 환경보호 기업, 9개 해외 증시 상장 환경보호 기업, 49개 신삼판 등록 환경보호 기업의 영업이익은 전체 통계 범위 내 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 영업이익에서 각각 26.3%, 37.2%, 3.2%를 차지하는 것으로 나타났다.

## 3. 동기대비 증가 현황

고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 눈에 띄게 증가하였다. 2018년 748개 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 2017년 대비 27%

증가하였으며, 이익률은 11.0%로 2017년 대비 0.2%p 높아졌다. [표 4-4]에서도 알 수 있듯이 2018 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업, A주 상장 기업, 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 동기대비 모두 증가세를 보였다.

### (3) 신규 계약액

동일 표본 기업의 공업 오염 제3자 관리 사업의 계약액은 동기대비 큰 폭으로 증가하였으며, 이는 해당 분야 신규 계약액의 동기대비 증가로 이어졌다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 신규 계약액은 420.0억 위안이다. 그 중 PPP사업 계약액은 3.0억 위안, 공업 오염 제3자 관리 사업의 계약액은 49.7억 위안이다. 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 175개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 분석 결과, 2018년 신규 계약액은 325.1억 위안으로 동기대비 138.6% 증가하였다. 그 중 PPP사업 계약액은 1.7억 위안으로 동기대비 77.3% 감소하였다. 공업 오염 제3자 관리 사업의 계약액은 46.3억 위안으로 동기대비 299.6% 증가하였다.

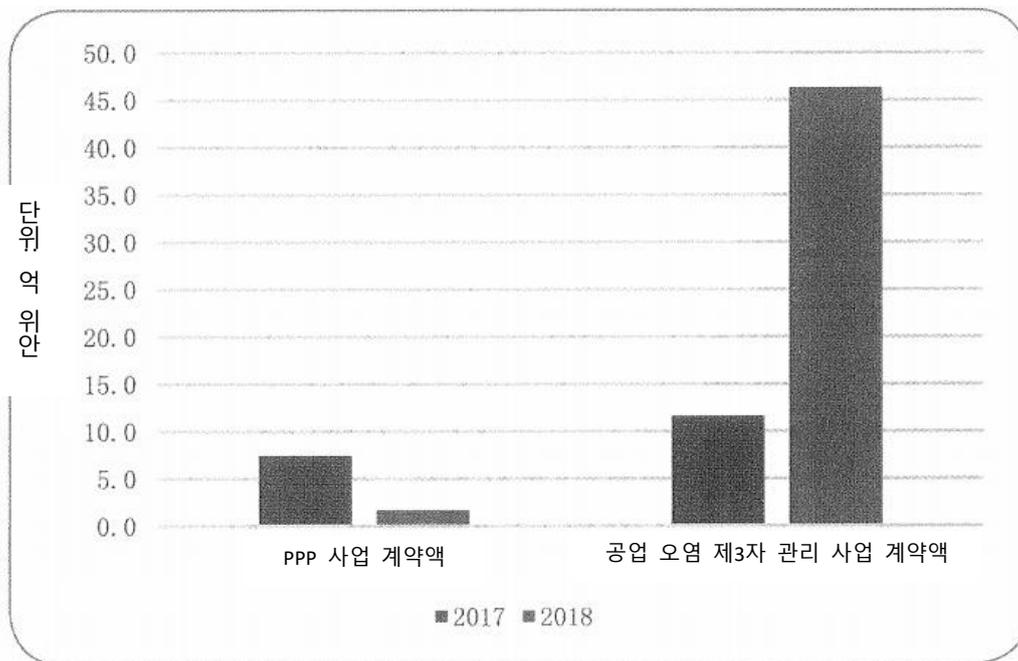


그림 4-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업의 계약액

### 3. 지역 분포

2018년 통계에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 지역적 분포는 [그림 4-5], 매출액 분

포는 [그림 4-6]과 같다.

고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수와 매출액을 살펴보면 지역 집중도가 높은 것을 알 수 있다. 광둥, 저장, 장수, 안후이, 베이징 다섯 개 지역에 기업의 43%가 집중되어 있으며, 이들 기업은 매출액의 70% 이상을 차지한다. 성시별 분포를 살펴보면, 통계에 포함된 1,235개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업은 시장을 제외한 나머지 30개 성, 자치구, 직할시에 분포해 있다. 그 중 광둥, 장수, 저장, 안후이, 산둥 등 성과 자치구에 가장 많은 기업이 분포하였다. 또한 베이징, 저장, 광둥, 후베이, 장수, 텐진, 안후이 등 7개 성과 직할시에 위치한 기업의 평균 매출액은 100억 위안으로 가장 높았다. 베이징의 경우 1500억 위안 이상이었다. 이들 7개 지역의 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출액 총합은 중점 고체폐기물 기업 매출액의 84.3%를 차지하였다. 또한 장수성 내 기업 수는 많지만 매출액은 상대적으로 적었는데 이는 장수성 고체폐기물 처리 및 자원화 기업이 중소형 기업 위주이기 때문이다. 반대로 베이징 내 기업 수는 적지만 매출액은 상대적으로 높았는데 이는 베이징 고체폐기물 처리 및 자원화 기업이 중대형 기업 위주이기 때문이다.

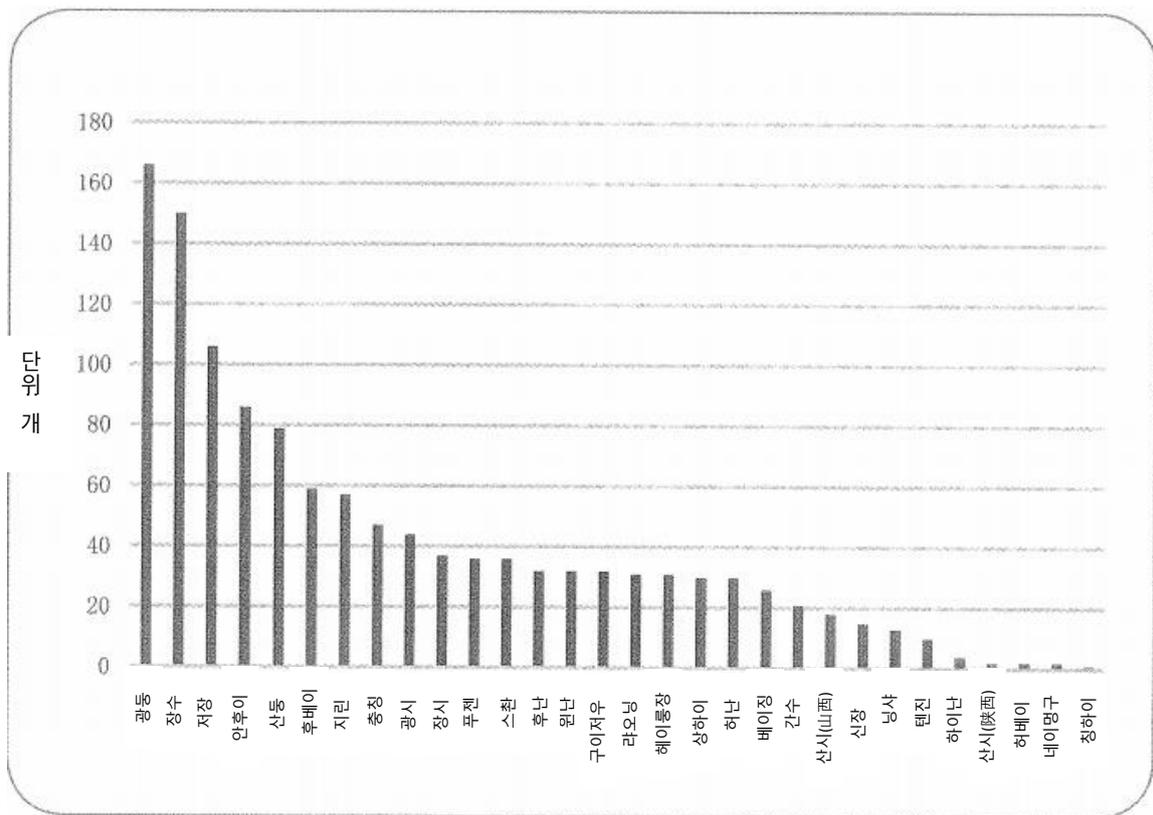


그림 4-5 2018년 통계에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수의 지역별 분포

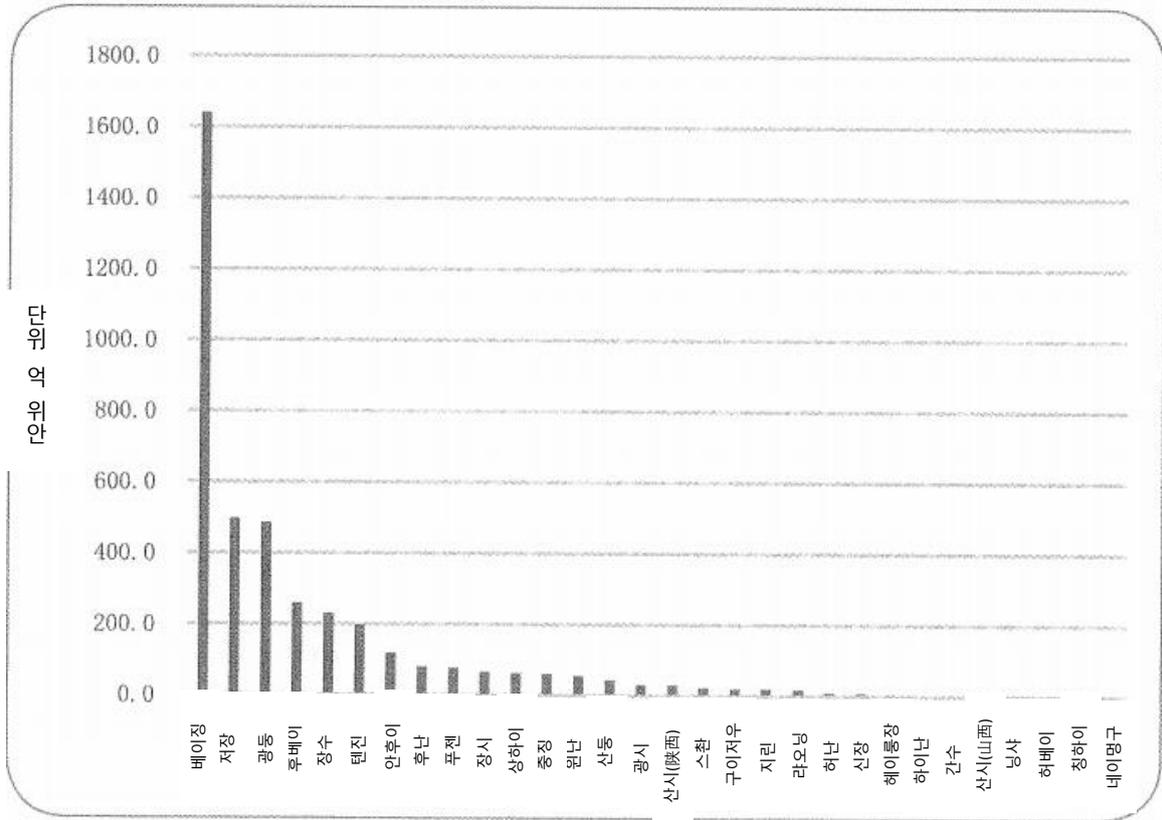


그림 4-6 2018년 통계에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 매출액의 지역별 분포

#### 4. 발전 능력

##### (1) 노동생산성

###### 1. 1인 평균 매출액

고체폐기물 처리 및 자원화 분야의 1인 평균 매출액은 낮은 편이며, 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 증가한 것으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 1인 평균 매출액은 98.4만 위안이었다. [그림 4-7]에서 알 수 있듯이 매출 규모 100억 위안 이상 기업의 1인 평균 매출액이 282.5만 위안으로 가장 높았고, 매출 규모 2000만 위안 미만 기업의 1인 평균 매출액은 19.1만 위안으로 가장 낮았다. 즉, 기업의 매출 규모가 클수록 1인 평균 매출액도 높게 나타났다. 2017년, 2018년 2년 간 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 175개 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업 데이터 분석 결과, 상기 기업의 1인 평균 매출액이 2017년 1인 평균 90만 위안에서 2018년 1인 평균 97.2만 위안으로 약 8% 가량 높아진 것을 알 수 있다. [그림 4-8]을 살펴보면 유일하게 매출 규모 5000만 위안 미만인 기업만 1인 평균 매출액이 감소하였고, 나머지 매출 규모에 해당하는 기업 모두 1인 평균 매출액이 증가한 것을 알 수 있다.

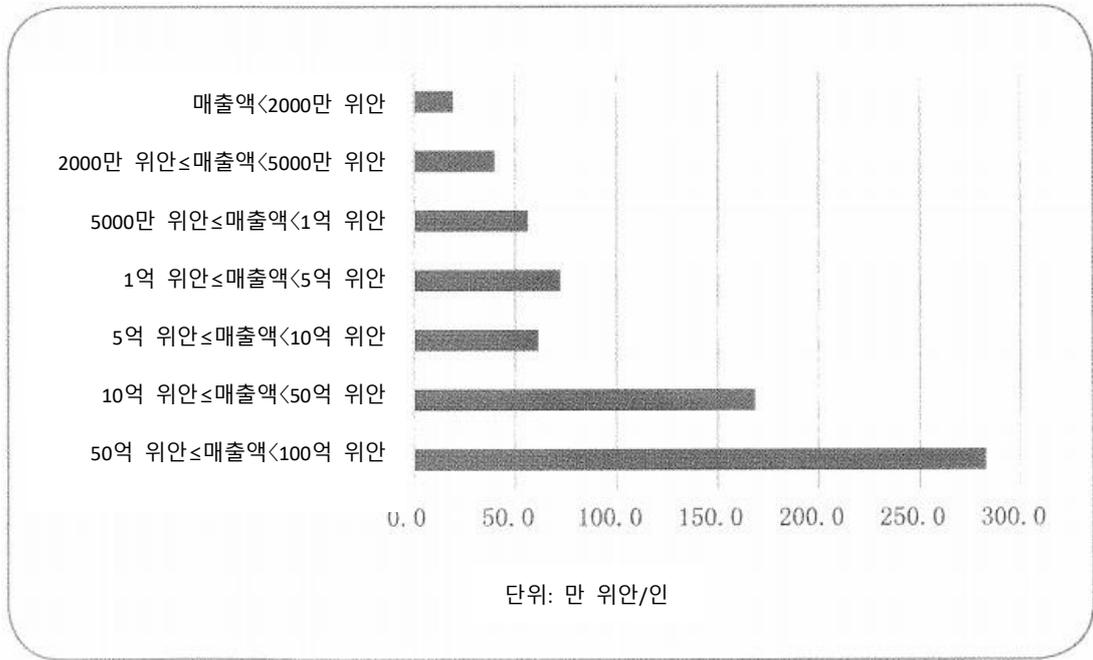


그림 4-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 1인 평균 매출액

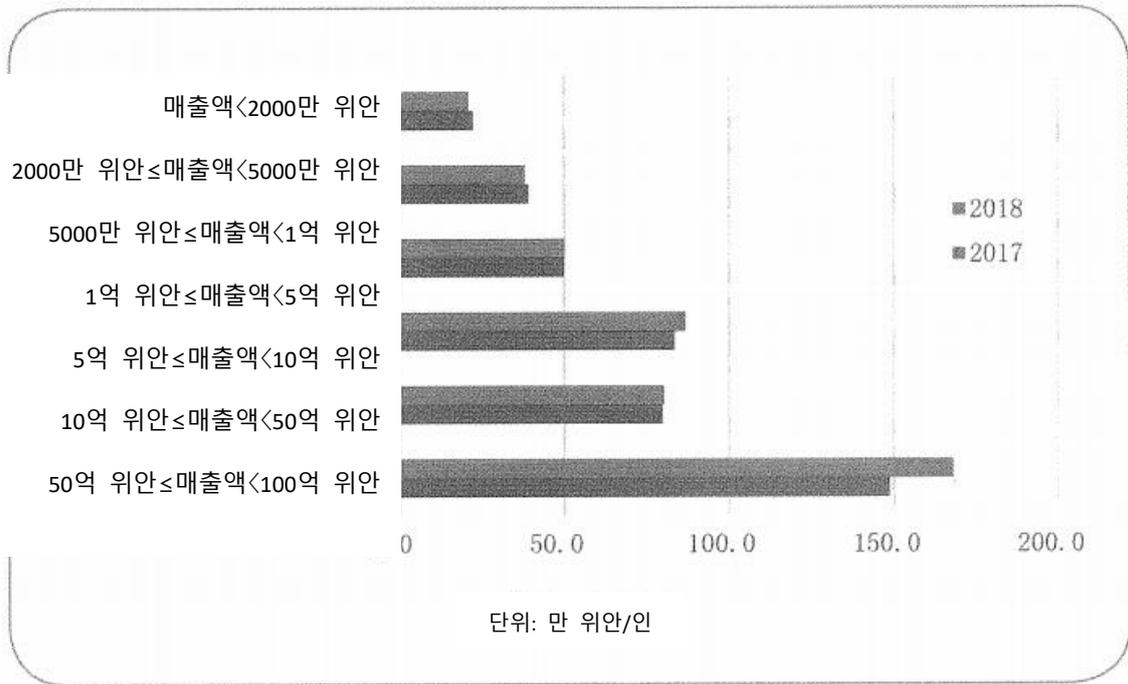


그림 4-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
고체폐기물 처리 및 자원화 동일 표본 기업 1인 평균 매출액

## 2. 기업 평균 매출액

동일 표본 기업의 평균 매출액은 동기대비 크게 증가하였으나 매출 규모 2000만 위안 미만 기업의 평균 매출액은 동기대비 약간 감소한 것으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 평균 매출액은 20,910.9만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 매출액(27,732.0만 위안)에 미치지 못하는 수준이다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 매출액은 2017년 대비 17.8% 증가하였다. 그러나 매출 규모 2000만 위안 미만 기업의 경우 2017년 대비 매출액이 6.5% 감소하였다. 기타 매출 규모 기업의 평균 매출액은 모두 증가하였다.

## (2) 혁신 역량

### 1. 연구개발비 지출 현황

매출액 대비 연구개발비 지출은 상대적으로 높은 편이다. 그러나 동일 표본 기업의 연구개발비 지출 비중은 동기대비 소폭 감소한 것으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 연구개발비는 16.3억 위안으로 전체 매출의 2.8%였다. 이는 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 매출 대비 연구개발비 비중인 1.2%보다 높은 수준이나 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 2,751개 기업의 매출 대비 연구개발비 비중인 3.1%보다는 다소 낮은 수준이다. 그 중 정부 지원 연구개발비가 1.4억 위안으로 8.9%를 차지하였다. 2018년 매출 대비 연구개발비 비중은 2017년과 비슷한 약 2.6% 수준이었다. 그 중 매출 규모 2000만~5000만 위안 기업의 매출 대비 연구개발비 비중이 약 1.2%p 가량 낮아졌다.

동일 표본 기업의 평균 연구개발비는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 평균 연구개발비는 기업당 593.1만 위안으로 집계되었다. 이는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 전체 2,751개 기업의 평균 연구개발비인 457.5만 위안보다 높은 수준이다. 전체적으로 봤을 때 매출 규모가 큰 기업일수록 평균 연구개발비 지출도 크다는 것을 알 수 있다. 동일 표본 기업의 평균 연구개발비는 2017년 410.0만 위안에서 2018년 477.3만 위안으로 16.4% 증가하였다.

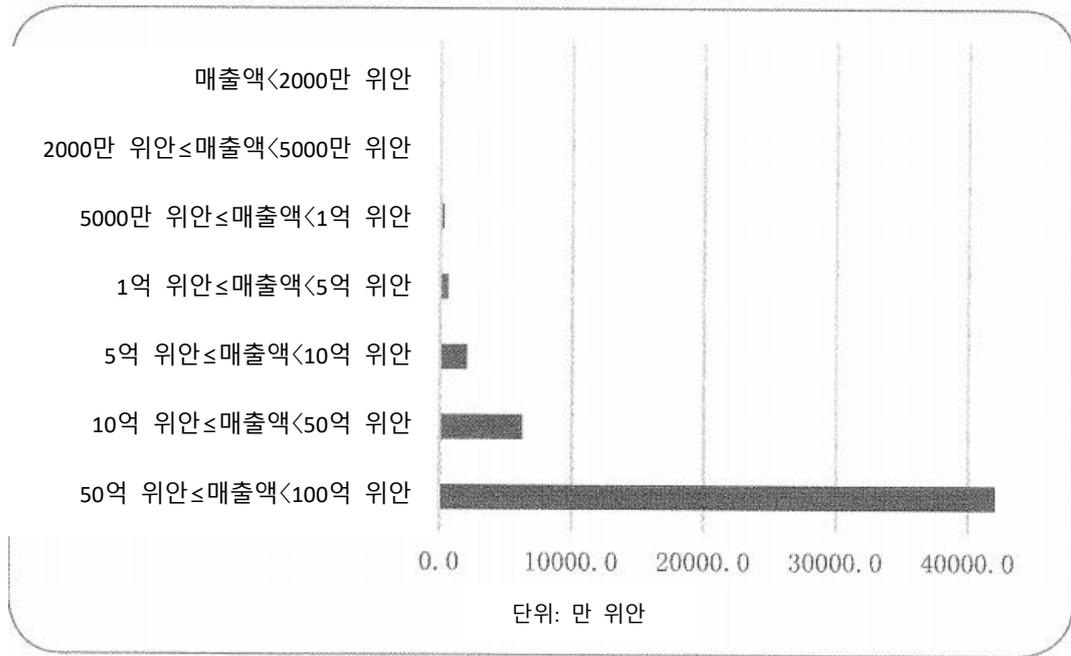


그림 4-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 평균 연구개발비 지출

## 2. 기술 혁신 현황

특허 취득 현황: 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 소폭 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 특허 취득 건수는 총 1,406건이다. 그 중 발명특허가 291건으로 20.7%를 차지하였으며, 기업 평균 특허 취득 건수는 5.1건, 그 중 발명특허는 1.1건이었다. 매출 규모가 큰 기업일수록 연구개발에 대한 투자가 활발하고 특허 취득 건수 및 발명특허 취득 건수도 많았다. 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 2017년 4.1건에서 2018년 4.5건으로 늘었으나 평균 발명특허 취득 건수는 2017년 1.3건에서 1.1건으로 줄었다.

표준 제·개정 참여 현황 : 동일 표본 기업이 표준 제·개정 참여 건수는 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업은 모두 128건의 표준 제·개정에 참여하였다. 그 중 국제, 중국 국내, 업계 표준 제·개정 진행 건수는 총 56건이다. 특허 취득 상황과 마찬가지로 기업의 표준 제·개정 참여건수는 기업의 매출 규모와 정비례 관계를 보였다. 2018년 동일 표본 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 2017년 0.2건에서 0.4건으로 증가하였으며, 표준 제·개정 진행 건수는 2017년 0.1건에서 0.2건으로 증가하였다.

## (3) 종사자 현황

매출 규모 1억 위안 이상 기업에 80% 이상의 종사자가 집중되어 있으며 동일 표본 기업의 종사자 수는 증가세를 보였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 종사자는 총 58,441명으로 기업 평균 213명이 종사하는 것으로 나타났다. 또한 81.1%의 인력이 매출규모 1억 위안 이상인 기업에 집중되어 있다. 해당 기업 수는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 중 28.3%를 차지한다. 동일 표본 기업의 종사자 수는 2017년 30,255명에서 2018년 33,001명으로 9.1% 증가하였으며, 기업당 평균 직원 수는 174명에서 190명으로 증가하였다. [그림 4-11]에서도 알 수 있듯이 매출 규모별 정도의 차이는 있으나 종사자 수가 모두 증가세를 보였다.

성비: 남성 종사자 수가 70% 이상을 차지한다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 종사자 중 남성은 44,726명으로 76.5%, 여성은 13,715명으로 23.5%를 차지한 것으로 나타나 남성 중심의 산업임을 알 수 있다. 매출 규모에 상관없이 여성 종사자 비중이 낮은 편으로 모두 30% 미만이었다.

직종 분포: 동일 표본 기업의 관리자, 기술자 비중이 모두 증가하였다. 그러나 연구개발자, 노동자 비중은 소폭 줄어든 것으로 나타났다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 종사자 중 연구개발자는 6,545명, 관리자는 8,595명, 기술자는 14,427명, 노동자는 27,382명으로 각각의 비중은 11.2%, 14.7%, 24.7%, 46.9%이다. 연구개발자, 관리자, 기술자를 합한 비중은 50.6%에 달한다. 2017년 대비 2018년 표본 기업의 관리자, 기술자 비중은 각각 1.4%, 6.1% 증가하였으며, 연구개발자와 노동자 비중은 각각 1.0%, 5.0% 감소하였다.

학력 및 직책 구조: 연구개발자 고학력자 비중, 전문 기술인력 비중 모두 환경보호 산업 전체 평균을 밑도는 수준으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 연구개발자 인력 중 석사 이상 학위 소지자는 연구개발 인력의 20.4%인 1,335명이며, 그 중 박사급 인력 비중이 2.3%, 학사 이하 인력 비중은 62.6%로 나타났다.

고급 기술 직책 인력은 총 2,185명, 중급 기술 직책 인력은 4,194명, 초급 기술 직책 인력은 4,511명으로 전체 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 종사자에서 차지하는 비중은 각각 3.7%, 7.2%, 7.7%이다.

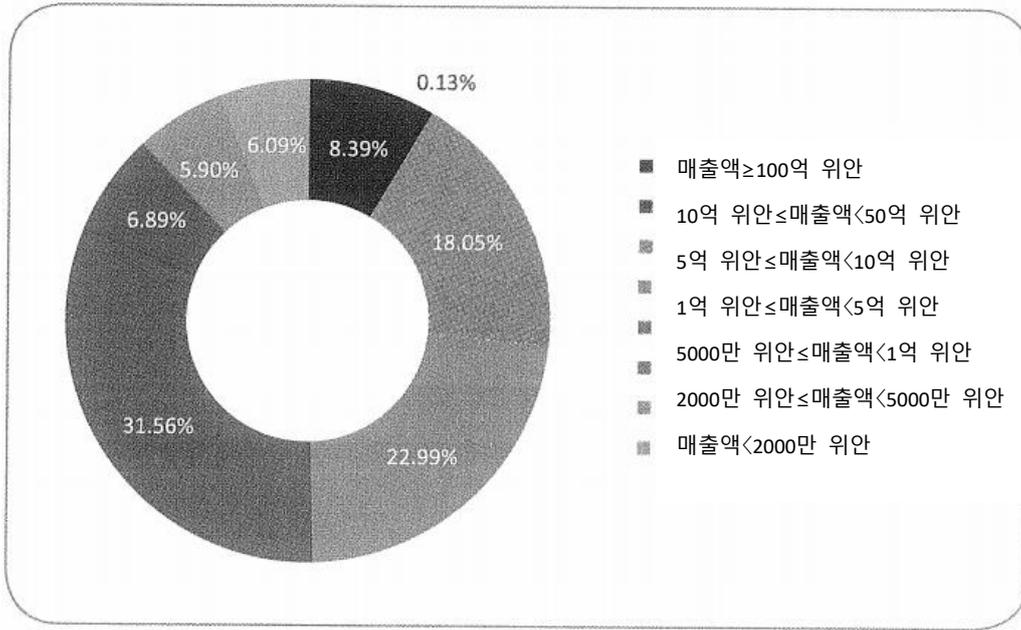


그림 4-10 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 종사자 수 비중

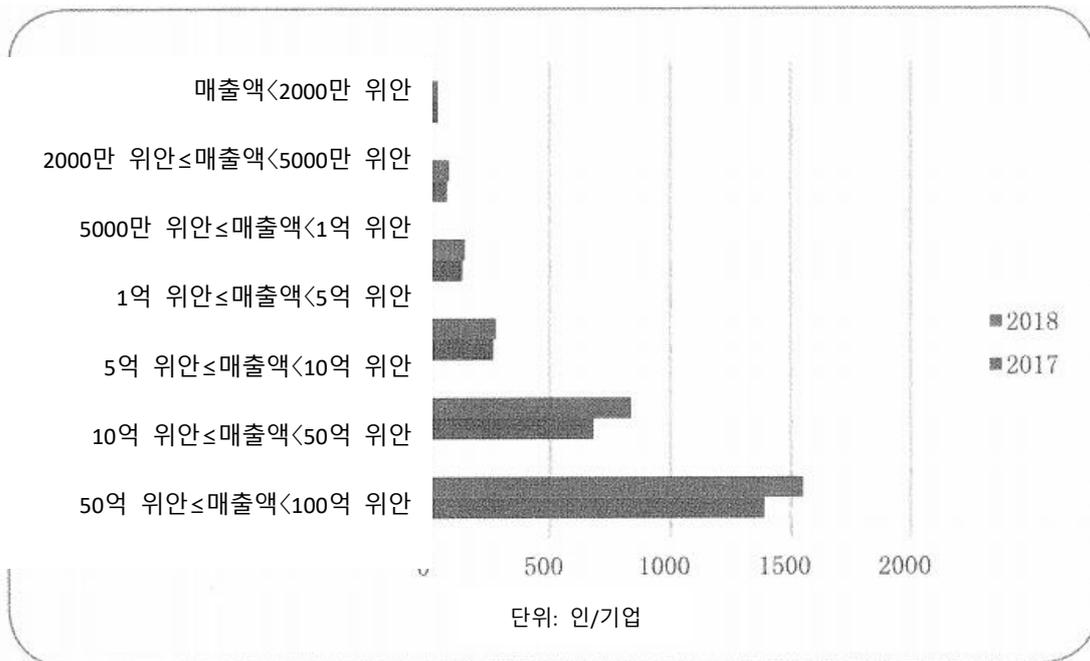


그림 4-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 평균 종사자 수

#### (4) 이익 창출 역량

##### 1. 순자산 이익률

기업의 순자산 이익률은 상대적으로 높은 편으로 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 안정적이다. 매출 규모 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률 증가율이 높게 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 순자산 이익률은 11.7%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 순자산 이익률 양호값(7.6)보다도 높았다. 매출 규모 10억~50억 위안, 5000만~5억 위안 기업의 순자산 이익률은 모두 10% 이상으로 높게 나타났다. 이에 반해 매출 규모 2000만~5000만 위안 기업의 순자산 이익률은 -0.6%였다. 2017년 대비 2018년 동일 표본 기업의 순자산 이익률은 11.7%로 안정세를 유지하였다. 매출 규모 5000만~10억 위안, 2000만~5000만 위안 기업의 순자산 이익률이 각각 2017년 17.0%에서 2018년 11.4%로, 2017년 4.6%에서 2018년 -1.6%로 크게 하락했다.

표 4-5 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 순자산 이익률

매출액	순자산 이익률(%)
매출액≥100억 위안	8.6
10억 위안≤매출액<50억 위안	18.8
5억 위안≤매출액<10억 위안	9.6
1억 위안≤매출액<5억 위안	13.2
5000만 위안≤매출액<1억 위안	11.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	-0.6
매출액<2000만 위안	2.2
합계	11.7

표 4-6 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
고체폐기물 처리 및 자원화 동일 표본 기업의 순자산 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	16.2%	17.0%
5억 위안≤매출액<10억 위안	6.4%	9.9%
1억 위안≤매출액<5억 위안	12.0%	10.6%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	17.0%	11.4%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	4.6%	-1.6%
매출액<2000만 위안	-2.3%	-2.0%
합계	11.7%	11.7%

## 2. 이익률

이익률은 상대적으로 높은 편으로 동일 표본 기업의 이익률 역시 안정적으로 나타났다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 이익률은 12.2%로서 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 이익률 양호값(10.8%)보다 높았다. 매출 규모 5000만~50억 위안 기업의 이익률은 10.0% 이상으로 모두 높게 나타났다. 2018년 동일 표본 기업의 이익률은 2017년 16.3%에서 소폭 하락한 16.1%였다.

표 4-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 이익률

매출액	이익률(%)
매출액≥100억 위안	6.5
10억 위안≤매출액<50억 위안	16.8
5억 위안≤매출액<10억 위안	15.5
1억 위안≤매출액<5억 위안	16.7
5000만 위안≤매출액<1억 위안	12.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.7
매출액<2000만 위안	8.0
합계	13.5

표 4-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
고체폐기물 처리 및 자원화 기업 동일 표본 기업의 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	17.1%	16.9%
5억 위안≤매출액<10억 위안	17.2%	20.9%
1억 위안≤매출액<5억 위안	16.9%	15.8%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	15.0%	12.8%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	8.7%	0.0%
매출액<2000만 위안	-4.0%	-5.4%
합계	16.3%	16.1%

## (5) 자산 운용 역량

### 1. 총자산 회전율

총자산 회전율은 상대적으로 낮은 편이나 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 대체적으로 안정세를 유지하고 있다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 총자산 회전율은 0.4로서 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 총자산 회전율 평균값(0.5)보다 낮았다. 2017년 대비 2018년 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 모두 0.4로 안정세를 유지하고 있다.

표 4-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 총자산 회전율

매출액	총자산 회전율
매출액≥100억 위안	0.6
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.3
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.5
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.4
매출액<2000만 위안	0.1
합계	0.4

표 4-10 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
고체폐기물 처리 및 자원화 동일 표본 기업의 총자산 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.5	0.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.2	0.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.3	0.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.6	0.5
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.4	0.4
매출액<2000만 위안	0.3	0.2
합계	0.4	0.4

## 2. 매출채권 회전율

고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮은 편으로 동일 표본 기업의 매출채권 회전율은 동기대비 약간 하락한 것으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출채권 회전율은 4.4로서 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 매출채권 회전율 우수값(18.6)에 한참 못 미치며, 중저값(4.9)보다 약간 높은 수준이었다. 매출 규모 100억 위안 이상, 10억~50억 위안, 5000만~1억 위안 기업의 매출채권 회전율은 모두 5.0 이상으로 높은 편이었다. 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 표본 기업의 매출채권 회전율은 2017년 5.4에서 2018년 5.2로 약간 둔화된 것으로 나타났다. 매출 규모 10억~50억, 2000만~5000만 위안 기업을 제외한 나머지 매출 규모별 기업의 매출채권 회전율은 소폭 상승하거나 하락하였다.

표 4-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업  
주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 매출채권 회전율

매출액	매출채권 회전율
매출액≥100억 위안	6.7
10억 위안≤매출액<50억 위안	6.0
5억 위안≤매출액<10억 위안	2.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	4.2
5000만 위안≤매출액<1억 위안	5.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	3.0
매출액<2000만 위안	3.4
합계	4.4

표 4-12 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	10.8	8.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	4.7	4.1
1억 위안≤매출액<5억 위안	4.2	3.7
5000만 위안≤매출액<1억 위안	5.7	4.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.3	3.0
매출액<2000만 위안	4.1	3.8
합계	5.4	5.2

## (6) 상환 능력

기업의 자산부채 상황은 건전한 편으로 해당 표본 기업의 자산부채비율은 안정세를 유지하고 있다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 자산부채비율은 57.7%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 자산부채비율 평균값(59.0%)보다 낮았다. 2018년 동일 표본 기업의 자산부채비율은 2017년 53.9%에서 54%로 약간 상승하였다. 매출 규모 1억~5억 위안, 2000만~5000만 위안 기업의 자산부채비율은 다소 떨어졌으나 5억~10억 위안 기업의 자산부채비율은 모두 10%p 이상 크게 상승하였다.

표 4-13 2018년 매출 규모별 환경보호 산업

주요 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 자산부채비율

매출액	자산부채비율(%)
매출액≥100억 위안	61.6
10억 위안≤매출액<50억 위안	61.8
5억 위안≤매출액<10억 위안	63.9
1억 위안≤매출액<5억 위안	50.6
5000만 위안≤매출액<1억 위안	51.6
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	32.2
매출액<2000만 위안	44.8
합계	57.7

표 4-14 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 고체폐기물 처리 및 자원화 동일 표본 기업의 자산부채비율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	54.6%	54.9%
5억 위안≤매출액<10억 위안	50.5%	62.2%
1억 위안≤매출액<5억 위안	57.3%	50.0%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	47.9%	49.5%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	38.5%	25.0%
매출액<2000만 위안	52.8%	59.1%
합계	53.9%	54.0%

(7) 투·융자 역량

1. 투자 현황

동일 표본 기업의 환경관리 투자금액은 동기대비 크게 증가했다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 환경관리 투자금액은 166.1억 위안으로 조사 대상 기업의 환경관리 총 투자금액의 34.5%를 차지하였으며, 이는 수질오염 관리 분야의 30.9%보다도 높은 수준이었다. 2018년 동일 표본 기업의 환경관리 투자금액은 2017년 대

비 대폭(59.3%) 증가하였다.

## 2. 용자 현황

동일 표본 기업의 용자금액은 동기대비 증가세를 보였다. 그러나 정부 차원의 재정지원과 정책성 용자는 동기대비 소폭 감소했다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 기업의 총 용자금액은 216.6억 위안으로 조사 대상 기업 총 용자금액의 20.4%를 차지했다. 구체적으로는 은행 및 신용 협동조합 용자금액 171.2억 위안, 사모펀드 용자금액 0.9억 위안, 기업채권 용자금액 37.2억 위안, 재정 지원금 및 정책성 용자금액 0.9억 위안이다. 2017년과 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 276개 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 동일 표본 기업 데이터 대조를 통해 이들의 2018년 용자금액은 92.3억 위안으로 동기대비 2.7% 증가한 것을 알 수 있다. 그 중 은행 및 신용 협동조합 용자금액이 79.3억 위안으로 동기대비 3.9% 증가, 사모펀드 용자금액 0.9억 위안으로 동기대비 39.6% 감소, 재정지원 및 정책성 용자 0.1억 위안으로 동기대비 90.3% 감소하였다. 2018년 기업 채권 용자금액은 6.8억 위안이며, 2017년의 경우 기업 채권 용자가 전무했다.

## 5. 기술 현황

### (1) 주류 기술

#### 1. 도시 생활쓰레기 처리 기술

현재 중국의 생활쓰레기는 주로 매립하지만 소각 비중이 빠르게 늘고 있으며, 퇴비 처리 비중은 줄고 있다. 생활쓰레기 매립 및 소각 처리 공법은 이미 성숙 단계에 접어들었다. 생활쓰레기 매립은 이미 토지 자원 부족, 인구 경제 성장이라는 한계에 직면했다. 이에 생활쓰레기 소각 발전(发电)이 향후 주요 발전방향으로 떠오르고 있으며, 쓰레기 소각 장비로는 화격자식 소각로(grate furnace)가 주목을 받고 있다. 쓰레기 침출액 처리의 전형적인 공법으로는 전처리+생물학적 처리+이중막(NF+RO), MVC+DI(기계 압축 증발+이온 교환) 등이 있다.

#### 2. 공업 고체폐기물 처리 이용 기술

현재 중국의 공업 고체폐기물 처리 및 활용, 특히 벌크 공업 고체폐기물은 '종합이용' 위주의 처리 방법을 시행 중으로 고체폐기물 자원화 분야에서 눈에 띄는 성과를 거두었다. 벌크 공업 고체폐기물 자원화 처리 기술로는 제련 폐기물 자원화 처리 기술, 플라이 애시를 활용한 산화알루미늄 생산 기술, 매간석(저질탄) 활용 기술, 탈황 석고를 활용한 고부가가치 석고 생산 기술 등이

있다.

### 3. 위험폐기물과 의료폐기물 처리 기술

위험폐기물(의료폐기물 포함) 처리 기술은 크게 소각 기술과 비소각 기술로 분류된다. 회전로 소각 처리 기술은 가장 주된 위험폐기물 처리법이다. 위험폐기물의 비소각 처리 기술에는 화학적 소독 집중 처리 기술, 고온 증기 집중 처리 기술, 마이크로웨이브 소독 집중 처리 기술이 대표적이다. 소각 기술이 아닌 비소각 기술을 이용하여 의료폐기물 처리 시 낮은 투자비, 저렴한 운영비, 간헐적 운영 가능, 조작 및 관리 용이, 2차 오염 적음 등의 장점이 있다.

안전 매립은 여전히 위험폐기물의 최종 처리 방법으로 여겨진다. 현재 위험폐기물은 선택의 여지없이 매립장으로 운반되어 처리된다. 하지만 위험폐기물이 매립장에 반입되는 순간 이로 인해 초래되는 환경적 리스크는 영원히 안고 가야 하는 숙제이다. 따라서 위험폐기물의 안전한 매립, 누출 방지 사전 경보, 누출 방지층 보수 등의 기술은 중점적으로 연구개발해야 과제이다.

### 4. 고체폐기물 재활용 기술

고체폐기물의 재활용 대상은 폐철, 폐플라스틱, 폐비철금속, 폐지, 폐타이어, 폐차, 폐전자제품 등이다. 현재 중국의 폐철, 폐비철금속, 폐전자제품의 회수율은 70%를 상회한다. 또한 관련 기술 시스템 역시 점차적으로 완성되어 가는 양상이다. 예를 들어, 폐가전 수거/처리/취합 기술, TV CRT 디스플레이, 콘 글라스 분리/파쇄/세척 처리 기술, 폐기 EPS 폼, 폐TV 프레임 처리 기술, 폐기 고무플라스틱 자재 및 천연 섬유 고효율 자원화 기술, 폐타이어 고무 파우더를 활용한 개질 아스팔트 가공 기술 등이 있다.

#### (2) 신기술 연구개발 및 활용 현황

현재 위험폐기물, 생활쓰레기, 음식물쓰레기, 의료폐기물, 생활쓰레기 소각으로 초래되는 비산회 등 전형적인 벌크 고체폐기물에 대한 주요 신기술로는 위험폐기물 회전식 다단 열분해 소각 및 오염물 통합 제어 핵심 기술, 생활쓰레기 바이오-매커니컬 전처리와 시멘트 킬른을 결합한 처리 기술, 음식물쓰레기 혐기성 소화 처리 기술, 의료폐기물 고온 건조 멸균 처리 기술, 시멘트 킬른을 활용한 생활쓰레기 소각으로 발생된 비산회 처리 기술, 플라즈마 고온 용해를 통한 위험폐기물 처리 기술 등이 있다.

## 6. 주요 문제

공업 고체폐기물은 생산량이 많고 종합이용율이 낮다. 2017년 중국 전역에서 발생한 공업 고체폐기물 생산량은 총 331,529만 톤, 종합이용량(과거 저장량 이용 포함)은 181,187만 톤, 처리량은 79,798만 톤, 저장량은 78,397만 톤, 폐기량은 73.04만 톤이었다. 2017년 공업 기업 별크 공업 고체폐기물 종합이용율에 대한 조사 결과에 따르면, 폐석 27.0%, 비산회 76.8%, 매간석 53.1%, 제련 고체폐기물 89.1%, 슬래그 74.8%, 탈황석고 75.7%로 나타났다.

위험폐기물의 경우 처리 역량 부족, 지역간 발전 불균형의 문제를 안고 있다. 중국 동남 연해지역은 위험폐기물 처리 시설 능력이 부족하며, 서북지역은 처리 시설이 결여된 상황이다. 위험폐기물 처리 단가 역시 성, 시별 차이가 큰 편이다. 뿐만 아니라 위험폐기물 등급별, 종류별 분류 및 전 과정에 걸친 관리 시스템 부재, 비과학적 운영, 비합리적 처리 문제가 심각하다. <중화인민공화국 고체폐기물 오염 환경 관리법>(개정초안)에 '등급별, 종류별 관리 목록'이 명시되어 있으나 제대로 시행되고 있지 않는 실정이다. 그 밖에 위험폐기물의 성(省) 간 이동 및 자원화 제한 조치로 인해 관련 시설 중복 구축 및 유휴시설 발생 등의 문제를 야기하기도 하였다.

생활쓰레기 처리의 경우 도시와 농촌의 수준 차이가 존재하며, 분리수거 효과는 기대에 못 미치는 상황이다. 중국 도시 생활쓰레기는 기본적으로 무공해 처리가 가능한 상태이다. 그러나 농촌 생활쓰레기는 무공해 처리 비율이 여전히 낮다. 생활쓰레기 분리수거 제도 역시 효과가 미비하며, 수거 운송 과정 중 혼재되는 등의 문제가 발생하고 있다. 오염자(발생자) 비용 지불 시스템이 아직 효과적으로 마련되지 않았으며 국민들의 환경보호 의식 역시 개선이 필요한 실정이다. 생활쓰레기를 발생시킨 측에서 마땅히 부담해야 하는 처리 비용을 정부와 사회에 전가하고 있으며 일부 시범사업 마저도 유해쓰레기 회수 시설 구축, 처리 책임자, 지불 시스템에 대한 규정이 마련되어 있지 않아 진전이 더디고 효과도 미비하다.

관련 기술 면에서도 몇 가지 제약요소가 존재한다. 매립기술은 많은 토지를 필요로 하며, 토지 점용 기간도 매우 길다. 매립은 쓰레기를 단순한 폐기물로만 여겨 순환이용이 불가하다. 소각기술은 관련 공정이 어렵고, 제어 난이도도 높은 편이며, 소각 후 발생하는 다이옥신류 발암물질과 비산회를 처리해야 하는 어려움도 따른다. 소각 연기 정화 효율 개선, 비용 인하가 요구된다. 쓰레기 소각으로 발생하는 열에너지만 활용하게 되면 쓰레기 자원화 이용 가치가 저하되는 문제점도 간과할 수 없다. 퇴비화 기술은 규모를 확대하기가 쉽지 않고 많은 면적의 부지가 필요한데 그에 반해 퇴비 품질이 좋지 않고 대기오염을 통제하기 쉽지 않다는 단점이 있다. 필름 혹은 증발 공정을 적용한 여과액 농축액에는 잘 분해되지 않는 다량의 유기물, 무기염, 미량의 중금속이 함유되어 있어 처리 난이도가 높다는 문제가 있다.

## 7. 발전 추세

공업 고체폐기물 활용은 점차적으로 첨단기술, 고성능, 고부가가치의 방향으로 나아가고 있다. 관련 기준이 높아지면서 시장 수요가 업계 혁신, 고도화를 촉진하고 있으며 벌크 공업 고체폐기물의 종합이용 역시 첨단 가공, 고성능화, 고부가가치화의 방향으로 발전하고 있다. 그 밖에 산업단지, 기지를 중심으로 벌크 공업 고체폐기물 종합이용 산업의 클러스터 발전 모델이 중국 여러 지역에서 큰 성과를 거두기도 하였다. 향후 클러스터식 발전은 벌크 공업 고체폐기물 종합이용 산업의 주요 발전 방식이 될 것으로 예상된다.

위험폐기물의 처리 능력은 개선될 것으로 전망된다. 현재 환경보호 관련 법규 강화에도 불구하고 처리 능력은 여전히 공백이 있는 상태이다. 그 결과 고체폐기물 처리 가격이 넘쳐나는 수요에 힘입어 하루가 다르게 고공행진 중이다. 따라서 정부는 반드시 시장에 대한 관리 통제 강화, 과학적인 운영을 통해 지역 내 산업 독점을 방지하여 폐기물 발생기업과 처리기업 양측의 이익을 모두 보장해야 한다. 관련 정책이 연이어 나오고 단속이 강화되면서 시장은 확대될 것이며 위험폐기물 처리 능력 또한 크게 개선될 것이다. 이와 함께 고체폐기물 처리 가격도 정상적, 타당한 수준으로 형성되어 건전하고 제도화된 시장으로 발전할 것이다.

생활쓰레기 분류 처리 산업은 기회와 도전에 직면해 있다. 중국 쓰레기 분리수거 상황이 점차 개선되면서 분리 수거된 기타 고체폐기물에 대한 관리는 새로운 상황 하에 새로운 문제로 대두되었다. 쓰레기 소각 관련 시장이 성숙해지면서 쓰레기 소각 시장을 둘러싼 경쟁도 더욱 치열해지고 있다. 이는 산업 발전에 막대한 기회를 가져다 주는 반면 여러가지 불확실성과 도전도 동반한다. 특히 님비현상과 저가경쟁을 들 수 있다. 이는 생활쓰레기 소각사업의 제대로 된 이행과 수준 높은 사업 이행에 직접적으로 제동을 걸고 있다. 표준 제고, 관리감독 강화, 저가 경쟁, 비용 상승은 산업의 발전에 압박을 가하는 것이 사실이다. 그러나 사회적 책임을 다하는 수준 높은 기업에게는 기회요인으로 다가올 것이다. 업계의 고질적 병폐를 해소하고 업계 수준을 한층 끌어올려 도전요인을 줄이고 기회를 모색하기 위해서는 정부와 기업 모두의 노력이 필요하다.

신형 고체폐기물 시장의 잠재성은 점점 확대되고 있다. 폐차, 폐전자 회수 시장은 엄청난 잠재력을 지니고 있다. 그러나 상당수의 폐차가 불법 회수 네트워크로 유입되어 제대로 된 해체기업은 오히려 심각한 불포화 상태에 빠져 있다. 이에 정부가 업계의 발전을 지원하고, 순환경제 산업단지를 건설하여 '분산 회수, 집중 해체'를 추진할 것을 제안하는 바이다. 또한 환경보호 시설 공유 네트워크를 마련하여 전체 환경보호산업이 폐기물 해체와 폐기물 자원화 및 재활용이라는 큰 틀로 나아갈 수 있게 이끌어 주어야 한다. 자동차 생산자 책임제를 도입하여 전체 생명주기 관리를 시행해야 한다. 그 밖에 도시화가 빠르게 진행되고 각 지역마다 판자촌 재개발 사업을 추진하면서 건축쓰레기 발생량이 매년 크게 증가하고 있다. 건축쓰레기 자원화의 경우, 도시 발전에 있어 고정 수요가 있을 뿐 아니라 현재 국가 차원에서도 건축쓰레기 처리 산업에 대한 정책을 연이어 내놓고 있어 건축쓰레기 처리 산업은 향후 새로운 기회와 도전을 맞이하게 될 것이다.

관련 정책이 강화되면서 시장이 확대되었다. 2018년 생태환경부는 <중화인민공화국 고체폐기물 오염환경 관리법>(약칭 <고체폐기물법>) 관련 두 차례 대폭 수정한 개정안에 대해 의견 수렴을 진행하였다. 새로운 개정법은 생산자의 주체적 책임을 강화하고 '생산자 책임 연장제'를 제시하였다. 또한 생태 디자인 장려, 회수 시스템 구축, 자원 재활용을 촉진하였다. 새로 개정된 <고체폐기물법>은 2019년 하반기에 정식 공표 및 시행될 예정으로 향후 오염물질 배출 기업의 고체폐기물 처리 비용은 크게 증가할 것이다. 국가 규정에 따르면 일반 기업이 발생시킨 고체폐기물은 반드시 처리 관련 자격을 보유한 제3자에게 위탁 처리를 맡겨야 한다.

고체폐기물 관련 다수 분야의 경우 그 발전 잠재력을 눈 여겨 볼 만하다. 고체폐기물 처리는 중국 환경보호산업 중 성장세가 가장 가파른 산업 중 하나로 성장하였다. 쓰레기 소각 발전산업은 현재 정점에 도달했다고 볼 수 있다. '제 13차 5개년 계획' 기간 동안 쓰레기 소각 발전 시장은 천 억 위안 규모로 성장할 것으로 예상된다. 중국의 위험폐기물 처리 능력은 많이 미흡한 상황이나 관련 정책 강화, 관리감독 강화, 환경보호 위법행위 단속 일상화라는 상황 하에서 위험폐기물 처리에 대한 수요가 크게 증가할 것이다. 위험폐기물 처리의 '황금시대'는 이미 도래하였다. 현재 위험폐기물 발생량과 관리 수요를 종합적으로 살펴봤을 때 2020년 시장 규모는 2,000억 위안 이상으로 성장할 것으로 전망된다. 앞으로 이른바 산업폐기물 관리 붐이 일어날 것이다. 최근 5년 동안 생산성 복합성장률은 10.76%로 2021년에는 생산성이 8,500억 위안을 넘어설 것이다. 이 외에도 엄청난 규모의 농촌 고체폐기물 시장과 음식물쓰레기 처리 시장 역시 기회를 맞이했다고 볼 수 있다.

## 소결론

산업 수요 측면에서 살펴보면, 고체폐기물 관련 법규, 산업 정책, 지도 문건이 지정, 발표됨에 따라 고체폐기물 유발 근원 감량, 처리 및 자원화 이용 영역의 기술 혁신에 대한 수요가 넘쳐나는 실정이다. 공업 고체폐기물 유발 근원 감량 및 청정 이용, 도시와 농촌 바이오 매스 폐기물 자원화/에너지화 이용, 신항도시 광업 정비 및 가치 제고, 고체폐기물 처리 및 자원화 종합이용 장비 시장의 잠재력은 막대하다.

산업 규모 측면에서 살펴보면, 2018년 고체폐기물 처리 및 자원화 분야 매출 규모는 2017년 대비 증가하였으며 수익성도 개선되었다. 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출이 각각 동기대비 25.1%, 27.6% 증가하였고 영업이익은 동기대비 27.0% 감소하였다. 수질오염 관리 분야는 소형기업 위주이며, 전체 매출의 95.0%, 환경보호 사업 매출의 92.4%, 영업이익의 95.6%가 전체 중 26%에 해당하는 매출 규모 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있다. 또한 해당 분야의 70%에 가까운 매출액, 절반에 가까운 환경보호 사업 매출, 66.7% 영업이익이 19.7% 밖에 되지 않는 상장기업과 신삼판 기업에 집중되어 있다.

지역별 분포를 살펴보면, 고체폐기물 처리 및 자원화 기업 수와 매출의 지역별 분포는 집중된 양상을 보인다. 즉, 광둥, 저장, 장수, 안후이, 베이징 등 5개 지역의 기업이 전체의 43%를 차지하며, 전체 매출액의 70% 이상을 차지하고, 고체폐기물 처리 및 자원화 산업의 발전에 든든한 뒷받침이 되어주고 있다. 장수성의 경우 기업 수는 가장 많지만 매출액은 상대적으로 적은 편인데 이는 아마도 중, 소형 기업 위주이기 때문일 것이다. 베이징의 경우 기업 수는 적지만 매출액은 상대적으로 높은 편인데 반대로 중, 대형 기업 위주이기 때문일 것이다.

발전 능력 측면에서 살펴보면, 2018년 고체폐기물 및 자원화 분야의 동일 표본 기업 1인 평균 매출, 기업 평균 매출액 모두 동기대비 증가세를 보였다. 평균 연구개발비는 동기대비 증가했으며, 특히 평균 취득 건수는 소폭 감소하였다. 표준 제·개정 참여 건수는 전년보다 많았으며, 관리자, 기술자 비중은 작년보다 약간 증가하였다. 순자산 이익률은 기본적으로 안정세를 보였으며, 총자산 회전율도 기본적으로 안정세를 유지하였다. 매출채권 회전율은 소폭 하락하였으며, 자산부채비율은 소폭 상승했다. 투·융자 금액 모두 소폭 감소하였다. 동일 표본 기업을 살펴보면, 고체폐기물 처리 및 자원화 이익 창출 역량과 기업의 연구개발에 대한 적극성은 모두 2017년 대비 다소 향상되었다. 자산 운영 효율은 안정적이며, 자산부채 수준도 기본적으로 합리적인 수준이었다. 투·융자 역량은 작년보다 개선되었다.

## 05. 환경 모니터링

### 1. 발전 환경

#### (1) 분야 현황

환경 모니터링 산업은 전반적으로 우상향 추세를 보이고 있다. 환경 모니터링은 환경 관리와 과학적 의사결정의 중요한 토대이자 각급 정부의 환경 품질 개선, 환경오염 관리 성과를 가능하게 하는 중요한 근거가 된다. 2018년 환경 모니터링 장비는 가격 인하, 유지보수 용이, 운영 안정화, 열악한 환경 적응이라는 성과를 기반으로 점차 자동화, 스마트화, 네트워크화 양상을 띄고 있다. 환경 모니터링 네트워크는 성급(省級)에서 지급(地級), 더 나아가 현급(縣級)에 이르기까지 점차 확산되고 있다. 모니터링 분야를 살펴보면, 공기, 물에서부터 토양으로 점차 편중되고 있으며, 지엽적 모니터링에서 전방위적 모니터링으로 영역으로 넓혀가고 있다. 모니터링 지표 역시 지속적으로 증가하고 있다. 모니터링 공간은 지면, 공중, 지하까지 지속적으로 확대되고 있으며, 단순한 지면 환경 모니터링에서 원격 탐지 환경 모니터링과 결합하는 방향으로 발전하고 있다.

환경 모니터링 기기는 빠른 발전세를 보이고 있다. <제 13차 5개년 계획> 생태환경 보호 계획 및 관련 정책 법규가 환경 모니터링 기기 산업의 발전을 빠르게 이끌고 있다. 2018년 환경 모니터링 기기 산업은 98.2억 위안에 달하는 연매출을 기록하였으며 이는 동기대비 51.1% 증가한 것

이다. 2018년 중국 내 각종 환경 모니터링 제품은 총 111,882대(세트) 판매되었으며, 이는 2017년 대비 97.8% 성장한 규모이다. 2018년 중국 환경 모니터링 기기 산업 현황 조사에 참여한 5개 제품 중 2017년 대비 판매가 13.7% 감소한 데이터 수집 장비를 제외하고 나머지 4개 제품 모두 큰 상승율을 보였다. 그 중 실외대기 모니터링 장비는 총 14,833대(세트) 판매되어 동기대비 1.1배 증가하였고, 매연 연기 모니터링 장비는 46,190대(세트) 판매되어 동기대비 1.5배 증가하였다. 수질 모니터링 장비는 총 34,872대(세트) 판매되어 동기대비 80.3% 증가하였으며, 샘플링 장비는 총 7,783대(세트) 판매되어 동기대비 2.8배 증가하였다. 매연연기 모니터링 장비와 수질 모니터링 장비는 환경 모니터링 제품 중 판매량이 가장 많은 제품으로 각각 환경 모니터링 제품 연간 총 매출액의 41.3%와 31.2%를 차지하는 것으로 나타났다. 데이터 수집 장비, 실외대기 모니터링 장비, 샘플링 장비 점유율은 각각 7.3%, 13.3%, 7%이다.

고정 오염원 모니터링 시장은 점차 안정화되고 있다. 2018년 기존에 사용되던 고정 오염원 모니터링 장비의 교체 시기가 도래하였고, 제품 세대교체, 기술 업그레이드 등에 힘입어 고정 오염원 모니터링 제품에 대한 수요가 증가하였다. 특히 2017년 8월 (전)환경보호부는 <중점산업 중점 지역 내 오염물질 배출 중점기업 자동 모니터링 업무 강화에 관한 통지>를 발표하고 오수 처리장과 질소, 인을 배출하는 주요 산업의 오염물질 배출 기업은 총질소량(TN), 총인량(TP)에 대한 자동 모니터링 장비를 반드시 설치하도록 하였다. 이에 총인량, 총질소량 모니터링 시장에 대한 수요가 크게 증가하였다. 이와 반대로 화력발전소 내 연기 관리시설 신축사업 및 개조사업이 기본적으로 마무리됨에 따라 매연 초저배출, 연기 모니터링 장비에 대한 수요는 이미 포화상태에 이르렀다. 그 밖에 환경보호에 대한 단속이 강화되면서 오염원 자동 모니터링에 대한 가동 및 유지보수 안정성과 데이터 품질에 대한 요구가 높아지고 있다.

환경 품질 모니터링에 대한 관심도 높아지고 있다. 먼저 중국은 대기환경 모니터링 및 관리 업무를 매우 중시한다. 이에 대기 오염원 및 입자에 대한 정책 강화, 배출 관리 기준 강화, 모니터링 시행방안 구체화, 환경 모니터링 시스템 개선 등이 추진되었으며, 각급 측정소별 측정 장비에 대한 수요 역시 증가 추세를 보인다. 국가가 환경보호를 중시함에 따라 최근 수질 모니터링도 빠른 발전 양상을 나타내고 있다. 오수 처리 혹은 하천 관리로 대표되는 기존의 '말단 관리' 모델은 '전 유역(全流域) 관리'로 확대되고 있다. 전 유역을 하나의 생태 단위로 묶어 관리함으로써 수역 생태 온라인 모니터링, 수질 오염 긴급 대응 관련 거대한 시장이 형성되었다. 수질 모니터링 시스템은 현재 더욱 광범위하고 체계적으로 변모하고 있어 앞으로 더욱 개선될 것으로 보인다. 국가 환경검측총국은 수질 모니터링 측정소 구축 및 유지보수에 16.8억 위안을 투입하였는데 이는 수질 모니터링 측정소 시장이 이미 빠른 발전기에 접어들었음을 의미한다.

대기성분 분석 장비와 스마트 환경 모니터링 시장의 수요도 증가하였다. 대기 모니터링 지표는 구성성분 모니터링, 전구체 모니터링 등의 방향으로 발전 중이며, 오염물질 출처, 생성 원인, 생성 기제를 분명히 밝히는데 역점을 두고 있다. 중국 국가환경검측총국의 주도 하에 만들어진 구성성

분망(组分网)의 영향으로 각 지역의 수요 역시 점차 확대되는 양상이다. 스마트 환경 분야의 경우 정부측 수요가 지속적으로 증가하고 있으며, 그리드식 모니터링, 마이크로 측정소 시장에 대한 수요도 높은 편이다. 환경 모니터링의 요소는 대기에서 수질로 확대되고 있으며 모니터링 영역 역시 지속적으로 확대되고 있다. 모니터링 네트워크의 경우 기존의 단순한 '삼폐(三廢, 폐수, 폐기가스, 폐기물)'에 대한 모니터링에서 전국 모든 성(省)은 물론 다양한 영역의 다양한 요소를 포괄하는 종합적인 모니터링 네트워크로 발전하고 있다.

## (2) 산업 발전 환경

여러 관련 정책 문건은 환경 모니터링 산업의 성장에 힘을 실어 주었다. 2018년은 환경보호 산업 발전에 있어 중요한 변곡점이 되는 한 해였다. 먼저 중국은 환경 모니터링 네트워크 구축, 모니터링 원격화 및 스마트화 구현, 생태환경에 대한 과학적 의사결정 및 정확한 관리감독을 위한 몇 가지 정책을 내놓았다. 이와 함께 <중화인민공화국 환경보호 세법>, <중화인민공화국 환경보호 세법 실시조례>, <중화인민공화국 수질오염 관리법>, <생태환경 피해보상제도 개혁방안> 등 여러 환경보호 관련 정책이 2018년 본격적으로 시행되었다. 중국 생태환경부는 <2018년 생태환경 모니터링 업무 요점>을 통해 2018년 생태환경 모니터링 중점 임무와 업무 요구사항을 명확히 하였다. 구체적으로는 환경 모니터링 시스템의 메커니즘 혁신, 환경 품질 모니터링 조기경보 강화, '천지일체(天地一体) 생태환경 모니터링 네트워크 지속 개선, 환경 모니터링 데이터 품질 대폭 개선, 모니터링 신기술 개발, 독립적/권위적/효율적인 차세대 생태환경 모니터링 시스템 구축 가속화에 대한 내용을 제시하여 환경 모니터링 분야의 성장을 든든하게 뒷받침해 주었다.

대기질 모니터링 관련 정책은 대기오염 관리 업무에 힘을 실어 주었다. 2018년 1월 (전)환경보호부는 <2018년 중점지역 실외대기 휘발성 유기물 모니터링 방안>을 발표하고 VOCs 모니터링 도시, 모니터링 항목, 모니터링 빈도, 조작 규칙 등에 대한 상세 규정을 제시하였다. 같은 달 (전)환경보호부가 발표한 <대기 PM2.5 그리드식 모니터링 포인트 설치 기술 지침(시행)>을 포함한 네건의 문건에는 관련 신기술을 이용한 PM2.5 그리드식 모니터링 업무에 대한 지침이 담겨 있다. 같은 해 7월 국무원이 발표한 <파란 하늘 보호전 승리를 위한 3년 행동계획>에는 대기오염 관리 업무의 전체적인 방향성, 기본 목표, 주요 임무, 보장조치 등이 나와 있다. 8월 생태환경부와 시장관리감독총국은 <실외대기질 표준>(GB3095-2012) 개정 리스트를 발표하였는데 표준 중 모니터링 상태에 대한 규정과 관련 모니터링 방법 표준을 수정 개선하여 글로벌 스탠다드와 궤를 같이 하였다. 12월 29일 생태환경부는 <국가 선진 오염 관리 기술 리스트(대기오염 관리 분야)>를 발표하여 대기오염 관리 업무를 기술적으로 뒷받침하였다.

수질환경 모니터링 정책이 추진되면서 수질환경이 개선되었다. 2018년 2월 (전)환경보호부는 <지표수 자동 모니터링 기술 규범(시행)>을 발표하였다. 같은 해 5월 생태환경부는 <국가 지표수

수질 자동 측정소 문화 건설방안(시행)을 발표하여 수질 측정소 문화 건설을 이끌어 국가 생태 환경 모니터링 브랜드를 수립하였다. 2018년 10월 주택 및 도농건설부와 생태환경부는 <도시 하천 취수체 관리 총력전 실시방안>을 발표하였다. 이는 수질 관련 첫 총력전 실시방안으로 도시 하천이 '맑은 물과 푸른 기슭, 헤엄치는 물고기와 투명한 물'이라는 목표 달성을 위한 시간표와 이행 로드맵을 제시하였다. 같은 달 국무원 판공청은 <장강 수생생물 보호 업무에 관한 의견>을 통해 수질 보호와 자연 회복을 최우선 과제로 삼으며, 보호 재생 조치를 개선하고, 장강 수생생물 보호 업무를 전면적으로 강화할 것을 요구하였다. 특히 모니터링 역량을 제고할 것을 강조하였다.

토양 모니터링 정책은 토양 오염 방지 목표 달성을 위한 근거를 제공해 주었다. 2019년 6월 생태환경부, 국가발전개혁위원회, 과학기술부 등 13개 부처는 <토양오염 방지 행동 계획 실시 상황 평가 심사 규정(시행)>을 공동으로 발표하였다. 평가 심사 내용에는 토양오염 방지 목표 완수 상황 및 토양오염 방지 중점 업무 완수 상황이 포함된다. 6월 24일 중국공산당 중앙위원회와 국무원은 <생태환경 보호를 위한 오염 관리 총력전 강화에 관한 의견>을 발표하고 <토양오염 관리 행동계획>을 전면적으로 시행할 것을 제시하였다. 특히 중점 지역, 업종, 오염물을 명확히 하고, 국민들이 '안심하고 먹고, 편하게 살기 위한' 농토, 도시 건설용지의 토양환경 리스크에 대한 효과적인 관리를 촉구하였다.

### (3) 산업 수요

온라인 모니터링, 예보 및 조기경보 등 종합 모니터링 기술에 대한 연구개발이 필요하다. 휘발성 유기오염물(VOCs), 중금속, 화력발전소 ppb급 PM2.5 온라인 모니터링과 현장의 신속한 측정 기술을 강화해야 한다. 대기 신형 오염물, 대기환경 입자, 공업 배출 기체에 대한 온라인 모니터링 측정, 수질생물 독성 모니터링, 토양 및 지하수 모니터링 등 기술 연구개발이 필요하다. 또한 토양 및 지하수 환경에 대한 신속한 모니터링 및 경보 신기술, 대기 2차 오염물 및 전구체 입체 모니터링 기술, 새로운 표준에 부합하는 대기환경 및 오염원 측정 모니터링, 다양한 복합 오염 예보 조기경보 등 핵심 기술, 화학품 리스크 전 과정 통제 및 모니터링 조기경보 기술, 중점산업 기업의 화학품 생산, 적치, 운송, 사용, 배출, 처리에 이르는 전체 생명주기 리스크 관련 조기경보, 통제, 관리 기술, 대기 혼합오염 관련 지반, 항공기, 위성을 아우르는 일체화된 입체 종합 모니터링 기술, 집중식 지하 수원지 환경 모니터링 기술, 비동력 핵기술을 연구개발해야 한다. 이 밖에 이온, 중성자 등 신형 방사선원의 발전을 지원하고 고해상도 방사능 측정기 기술에 대한 연구개발이 필요하다.

현장의 신속하고 연속적인 측정 및 다목표 모니터링 등 기술을 연구개발하고 상용화해야 한다. 오염물에 대한 현장의 빠른 모니터링, 휘발성 유기물, 암모니아, 중금속, So3 등 멀티 파라미터 및 다수의 오염물에 대한 연속적 모니터링을 확대해야 한다. 차량, 항공기, 위성 등 지역화, 네트워크

화 환경 모니터링 기술 장비와 농경지 중금속 및 유해성 유기오염물에 대한 신속한 검측, 진단 등 기술 장비를 연구개발해야 한다. 활용 범위가 넓고 모니터링 데이터가 정확한 멀티 파라미터 수질 자동 계측기 및 연속 모니터링 장비와 오염원 수질 클러스터 분석, 수질 독성 모니터링에 대한 연구개발이 필요하다. 석유화학, 화학 산업단지 대기 오염 멀티 파라미터에 대한 연속적 모니터링과 조기경보, 바이오 모니터링 및 다목표물 동시 모니터링, 긴급 환경 모니터링 등 기술 및 장비를 연구개발해야 한다.

## 2. 산업 현황

### (1) 매출액 현황

#### 1. 전체 개요

환경 모니터링 분야는 소형기업 위주로서 매출액 1억 위안 이상 기업은 전체 기업 중 2.7%에 불과하다. 2018년 통계에 포함된 3,197개 환경 모니터링 기업의 총 매출액은 789.1억 위안으로 집계되었다. 그 중 연매출 100억 위안 이상 기업은 환경보호 산업 상장기업 한 곳이었다. 연간 매출액 10억~50억 위안 기업은 14개, 5억~10억 위안 기업은 10개, 1억~5억 위안 기업은 62개, 5000만~1억 위안인 기업은 84개, 2000만~5000만 위안인 기업은 209개, 2000만 위안 이하 기업은 2,817개였다. 매출액 2000만 위안 이하 기업 수는 88.1%에 달하며, 1억 위안 이상 기업은 2.7%에 불과했다. 매출 규모별 기업 분포 상황은 [그림 5-1]과 같다.

환경 모니터링 분야는 70%에 달하는 매출액과 60% 이상의 환경보호 사업 매출이 매출액 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있다. [표 5-1]에서 알 수 있듯이 연매출 1억 위안 이상 환경 모니터링 기업 수는 87개로 전체 기업 수에서 차지하는 비중은 2.7%에 불과하다. 하지만 70.9%에 달하는 매출액과 62.5%에 달하는 환경보호 사업 매출이 이들에게 집중되어 있다. 그 중 연간 매출액 10억 위안 이상 15개 기업이 전체 매출액의 46.3%, 환경보호 사업 매출의 35.1%를 차지한다.

또한 40%에 가까운 매출액과 30%가 넘는 환경보호 사업 매출이 0.4%에 불과한 매출액 10억 위안 이상의 소수 환경 모니터링 기업에 집중되어 있다. 2018년 통계에 참여한 환경 모니터링 기업의 환경보호 사업 매출은 592.1억 위안으로 집계되었다. 환경보호 사업 매출이 10억~50억 위안인 환경 모니터링 기업은 12개로 통계에 포함된 전체 환경 모니터링 기업의 0.4%에 해당한다. 이들의 매출액, 환경보호 사업 매출 비중은 각각 39.7%, 32.8%로 환경 모니터링 산업 발전을 이끄는 주역이라 할 수 있다. 환경보호 사업 매출이 5억~10억 위안인 기업은 8개로 이들의 매출액, 환경보호 사업 매출 점유율은 각각 10.5%, 10.4%이다. 환경보호 사업 매출이 1억~5억 위안인 기업은 55개로 이들의 매출액, 환경보호 사업 매출 점유율은 각각 17.6%, 18.7%로 집계되었다.

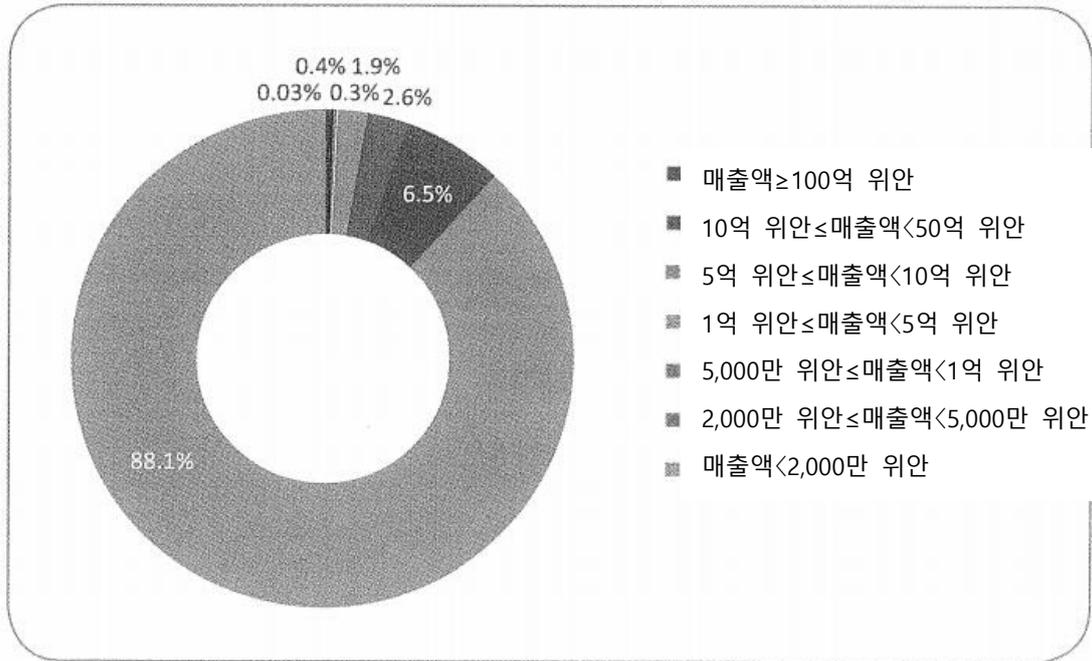


그림 5-1 2018년 통계에 포함된 매출 규모별 환경 모니터링 기업 수 분포

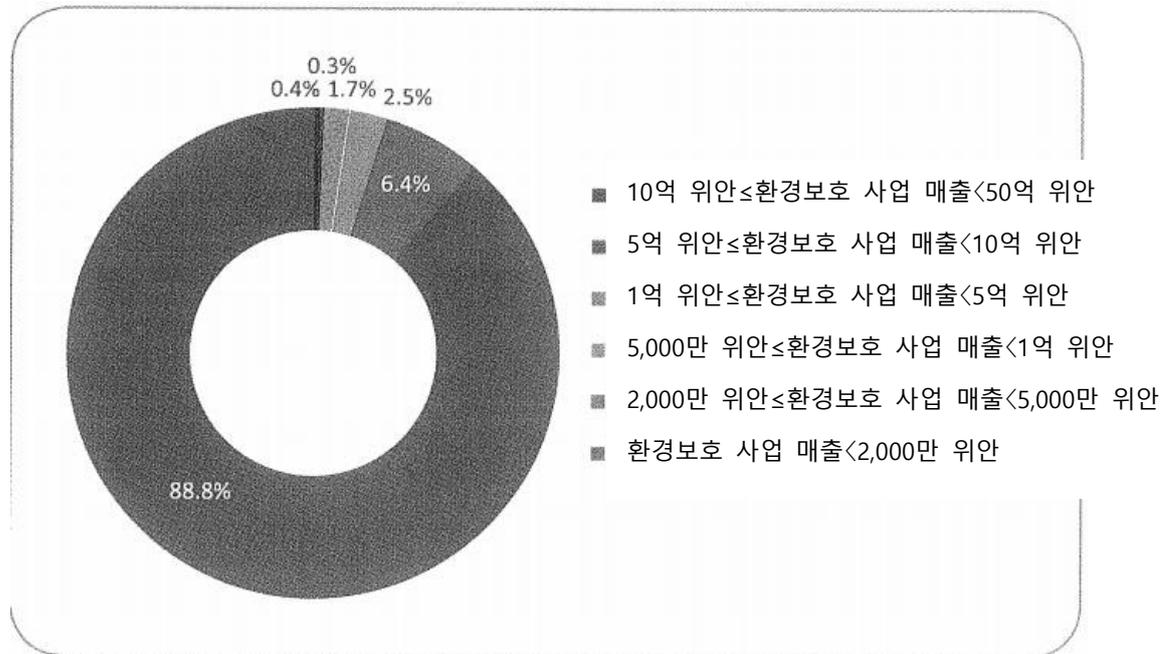


그림 5-2 2018년 통계에 포함된 환경보호 사업 매출 규모별 환경 모니터링 기업 수 분포

## 2. 상장 및 신삼판 환경 모니터링 기업의 매출액 현황

상장 및 신삼판 환경 모니터링 기업은 매출액의 1/3과 환경보호 사업 매출의 20% 이상을 차지

한다. 현재 중국 환경 모니터링 분야 상장 및 신삼판 환경 모니터링 기업은 32개로 상장 및 신삼판 환경보호기업 407개 중 7.9%, 전체 통계 대상인 3,197개 환경 모니터링 기업의 1.0%에 해당된다. 이들 32개 기업의 연간 매출액과 환경보호 사업 매출은 각각 278.7억 위안, 106.6억 위안으로 전체 통계 대상 환경 모니터링 기업 매출액의 35.3%, 환경보호 사업 매출의 18.0%를 차지하며, 407개 상장 및 신삼판 환경보호기업의 3.7%, 2.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 그 중 9개 A주 상장기업, 23개 신삼판 상장기업의 매출은 전체 환경 모니터링 기업 총 매출액의 33.6%, 환경보호 사업 매출의 1.7%를 차지한다. 이들의 환경보호 사업 매출은 전체 통계 범위 내 환경 모니터링 기업의 환경보호 사업 매출의 43.8%를 차지한다. 이는 통계 범위 내 환경 모니터링 기업 중 매출 규모가 1억 위안 이상인 기업 비중보다 41.1%p 높은 수준이다.

표 5-1 2018년 통계에 포함된 환경 모니터링 기업 매출액 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		매출액		환경보호 사업 매출		환경보호 사업 매출 비중 %
	수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)	
매출액≥100억 위안	1	0.03	130.4	16.5	16.6	2.8	12.7
10억 위안≤매출액<50억 위안	14	0.4	235.0	29.8	191.2	32.3	81.4
5억 위안≤매출액<10억 위안	10	0.3	80.3	10.2	64.0	10.8	79.7
1억 위안≤매출액<5억 위안	62	1.9	113.8	14.4	98.3	16.6	86.3
5000만 위안≤매출액<1억 위안	84	2.6	59.7	7.6	55.5	9.4	93.1
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	209	6.5	63.3	8.0	61.0	10.3	96.3
매출액<2000만 위안	2817	88.1	106.5	13.5	105.5	17.8	99.1
총합	3197	100.0	789.1	100.0	592.1	100.0	75.0

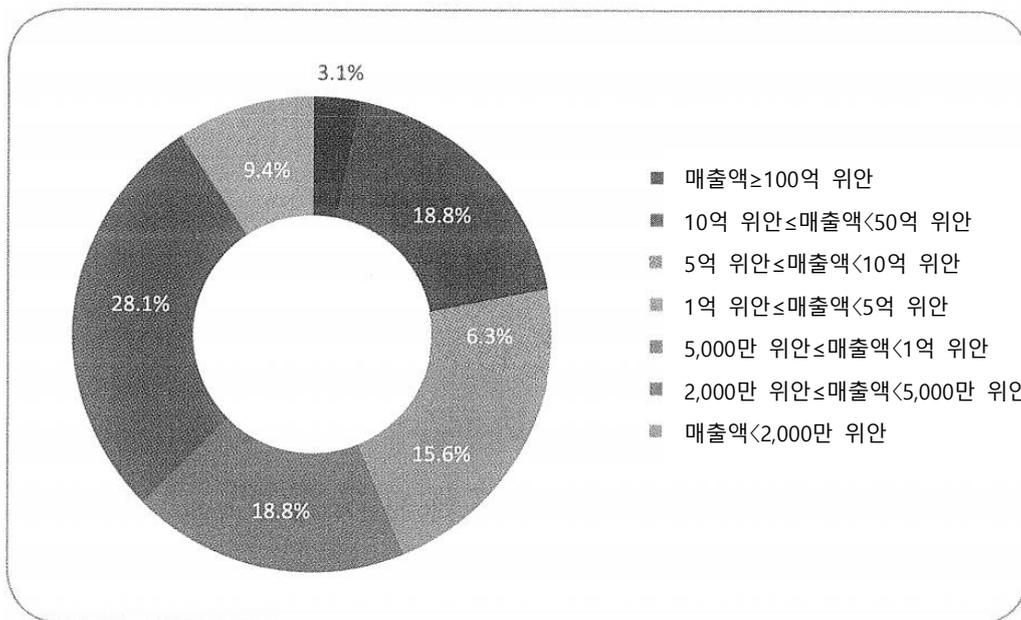


그림 5-3 2018년 매출액 규모별 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경 모니터링 기업 수 분포

### 3. 동기대비 증가 현황

환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 모두 동기대비 증가하였다. A주에 상장된 환경 모니터링 기업의 매출액은 동기대비 최대 증가폭을 보였다. 일정 규모 이상 기업, A주 상장 기업, 신삼판 등록 기업의 환경보호 사업 매출은 동기대비 증가세가 비슷한 양상을 나타냈다. 2018년 통계에 포함된 1,418개 기업은 2017년 중국 환경보호 산업 발전 상황의 정량화 분석 표본으로 사용된 기업이다. 상기 기업들의 매출액은 2017년 대비 43.6% 증가하였으며, 그 중 환경보호 사업 매출은 동기대비 29.0% 증가하였다. 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업은 262개로 이들 기업의 매출액은 동기대비 47.6% 증가, 환경보호 사업 매출은 31.7% 증가한 것으로 나타났다. A주에 상장된 9개 환경 모니터링 기업의 매출액은 동기대비 67.5% 증가, 환경보호 사업 매출은 동기대비 30.2% 증가하였다. 신삼판에 상장한 19개 환경 모니터링 기업의 매출액과 환경보호 사업 매출은 동기대비 각각 26.6%, 29.1% 증가하였다.

표 5-2 2017년, 2018년 동일 표본 환경 모니터링 기업 매출 현황

	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황	
		매출액(%)	환경보호 사업 매출(%)
2017년, 2018년 동일 표본 기업	1418	43.6	29.0
그 중: 일정 규모 이상 기업	262	47.6	31.7
그 중: A주 상장 기업	9	67.5	30.2
그 중: 신삼판 등록 기업	19	26.6	29.1

## (2) 영업이익

### 1. 전체 개요

환경 모니터링 분야의 평균 이익률은 상대적으로 높은 편이다. 80% 이상의 영업이익이 매출액 1억 위안 이상 환경 모니터링 기업에게 집중되어 있다. 2018년 통계에 참여한 3,197개 환경 모니터링 기업의 영업이익 총합은 91.0억 위안이며 평균 이익률은 11.5%로 나타났다. 이는 2018년 중국 내 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 이익률(6.3%)를 상회하는 수준이다. [표 5-3]에서도 알 수 있듯이 연간 매출액 1억 위안 이상인 87개 환경 모니터링 기업이 전체 영업이익의 83.1%를 차지하였으며, 그 중 연간 매출액 10억 위안 이상인 15개 기업이 전체 영업이익의 51.9%를 차지하였다.

표 5-3 2018년 통계에 포함된 환경 모니터링 기업 영업이익 현황

매출액	금년도 통계 기업 수		영업이익	
	기업 수(개)	비중(%)	금액(억 위안)	비중(%)
매출액≥100억 위안	1	0.03	16.2	17.8
10억 위안≤매출액<50억 위안	14	0.4	31.1	34.1
5억 위안≤매출액<10억 위안	10	0.3	12.5	13.7
1억 위안≤매출액<5억 위안	62	1.9	15.9	17.5
5000만 위안≤매출액<1억 위안	84	2.6	7.0	7.7
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	209	6.5	4.8	5.2
매출액<2000만 위안	2817	88.1	3.6	4.0
합계	3197	100.0	91.0	100.0

## 2. 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업의 이익 현황

상장 및 신삼판 환경 모니터링 기업이 전체 영업이익의 40%를 차지한 것으로 나타났다. 32개 상장 및 신삼판 등록 환경 모니터링 기업의 영업이익 총합은 40.1억 위안으로 통계에 포함된 3,197개 환경 모니터링 기업 총 영업이익의 44%, 407개 상장 및 신삼판 환경보호 기업 총 영업이익의 5.7%에 해당한다. 상기 32개 기업의 이익률은 14.4%로 통계에 포함된 전체 환경 모니터링 기업의 평균 이익률보다 2.9%p 높았으며, 상장 환경보호 기업 및 신삼판 환경보호 기업 평균 이익률보다도 5.1%p 높았다. 그 중 9개 A주 상장 환경보호 기업과 23개 신삼판 환경보호 기업의 영업이익은 각각 통계 범위 내 환경 모니터링 기업 영업이익의 41.9%, 2.1%를 차지하는 것으로 나타났다.

## 3. 동기대비 증가 현황

환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 영업이익은 동기대비 증가세가 뚜렷했다. 2017년 대비 2018년에는 1,418개 동일 표본 환경 모니터링 기업의 영업이익이 동기대비 50.5% 증가, 영업이익률도 12.9%로 전년 대비 0.6%p 상승하였다. [표 5-4]에서도 알 수 있듯이 2018년 상기 기업 중 일정 규모 이상 기업, A주 상장기업, 신삼판 등록 기업의 영업이익은 모두 동기대비 증가세가 뚜렷하다. 또한 일정 규모 이상 기업, 신삼판 등록 기업의 이익률은 각각 2017년 대비 0.4%p, 0.8%p 소폭 오른 것으로 나타난 반면, A주 상장 기업의 이익률은 0.5%p 하락하였다.

표 5-4 2017년, 2018년 동일 표본 환경 모니터링 기업의 영업이익 현황

분류	기업 수(개)	2018년 동기대비 증가 현황: 영업이익
2017년, 2018년 동일 표본 기업	1418	50.5%
그 중: 일정 규모 이상 기업	262	52.5%
그 중: A주 상장 기업	9	61.6%
그 중: 신삼판 등록 기업	19	34.7%

### (3) 신규 계약액

동일 표본 기업의 PPP사업 계약금액이 동기대비 대폭 증가하여 해당 분야 신규 계약금액의 가파른 성장을 이끌었다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 신규 계약금액은 248.7억 위안이며, 그 중 PPP사업 계약금액은 96.2억 위안, 공업 오염 제3자 사업 계약금액은 1.8억 위안이다. 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 237개 환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 관련 데이터 분석을 통해 2018년 신규 계약금액은 199.4억 위안으로 동기대비 129.2% 증가한 것을 알 수 있다. 그 중 PPP사업 계약금액은 96.0억 위안으로 동기대비 무려 1017.0% 증가하였다. 공업 오염 제3자 사업 계약금액은 1.5억 위안으로 동기대비 92.1% 감소하였다.

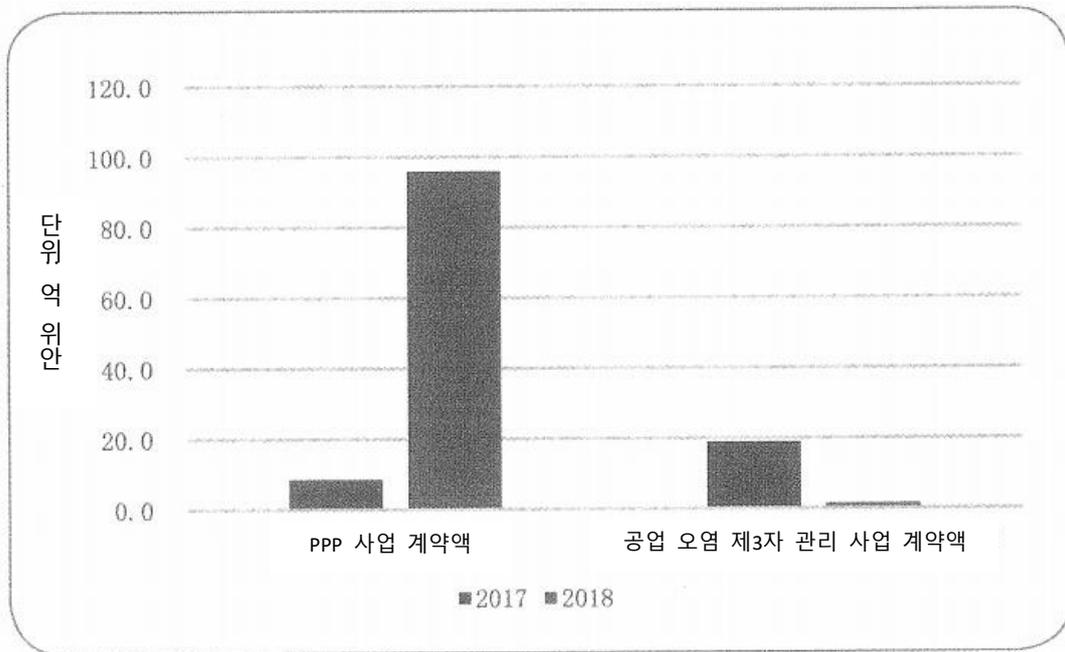


그림 5-4 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 계약액

### 3. 지역 분포

2018년 통계에 포함된 환경 모니터링 기업의 지역별 분포는 [그림 5-5], 매출액은 [그림 5-6]과 같다.

환경 모니터링 기업 수와 매출액의 공간적 분포를 살펴보면 비교적 집중되어 있음을 알 수 있다. 기업 수 기준 상위 5개 지역이 전체 기업 수의 2/5를 차지하며, 이들 지역에서 50% 이상의 매출액을 발생시키고 있다. 지역별 분포에서도 알 수 있듯이 통계에 참여한 3,197개 환경 모니터링 기업은 중국 본토 내 31개 성(자치구, 직할시)에 분포되어 있다. 그 중 산둥, 광둥, 장수, 광시, 저장 등 5개 성(자치구) 내 기업 수가 많은 편으로 모두 200개 기업 이상을 보유하고 있다. 상위 5개 지역의 환경 모니터링 기업을 합치면 전체 환경 모니터링 기업의 2/5를 차지하며, 이들의 매출 규모는 통계에 포함된 전체 환경 모니터링 기업 매출액 총합의 1/2를 차지한다. 시장, 하이난, 허베이, 산시(陝西) 등 4개 성(자치구)의 경우 기업 수가 10개가 채 되지 않는다. 저장, 광둥, 상하이, 장수, 베이징 등 5개 성(직할시)은 매출액이 모두 45억 위안 이상으로 모두 높은 편이다. 그 중 저장성의 경우 매출액이 200억 위안 이상이다. 이들 5개 지역의 환경 모니터링 기업 매출액 총합은 전체 통계에 포함된 환경 모니터링 기업 매출액 총합의 65%를 차지하는 것으로 나타났다. 닝샤, 시장, 산시(陝西), 하이난 등 4개 성(자치구)의 매출액은 모두 1억 위안이 채 되지 않는다. 지역별로 살펴보면, 산둥성이 기업 수는 가장 많으나 총 매출액은 상대적으로 높지 않았다. 이는 산둥성 내 환경 모니터링 기업이 대부분 중, 소형 기업이기 때문이다. 상하이와 베이징은 기업 수는 적은 편이나 매출액은 높았는데 두 지역의 환경 모니터링 기업이 대, 중형 위주이기 때문이다.

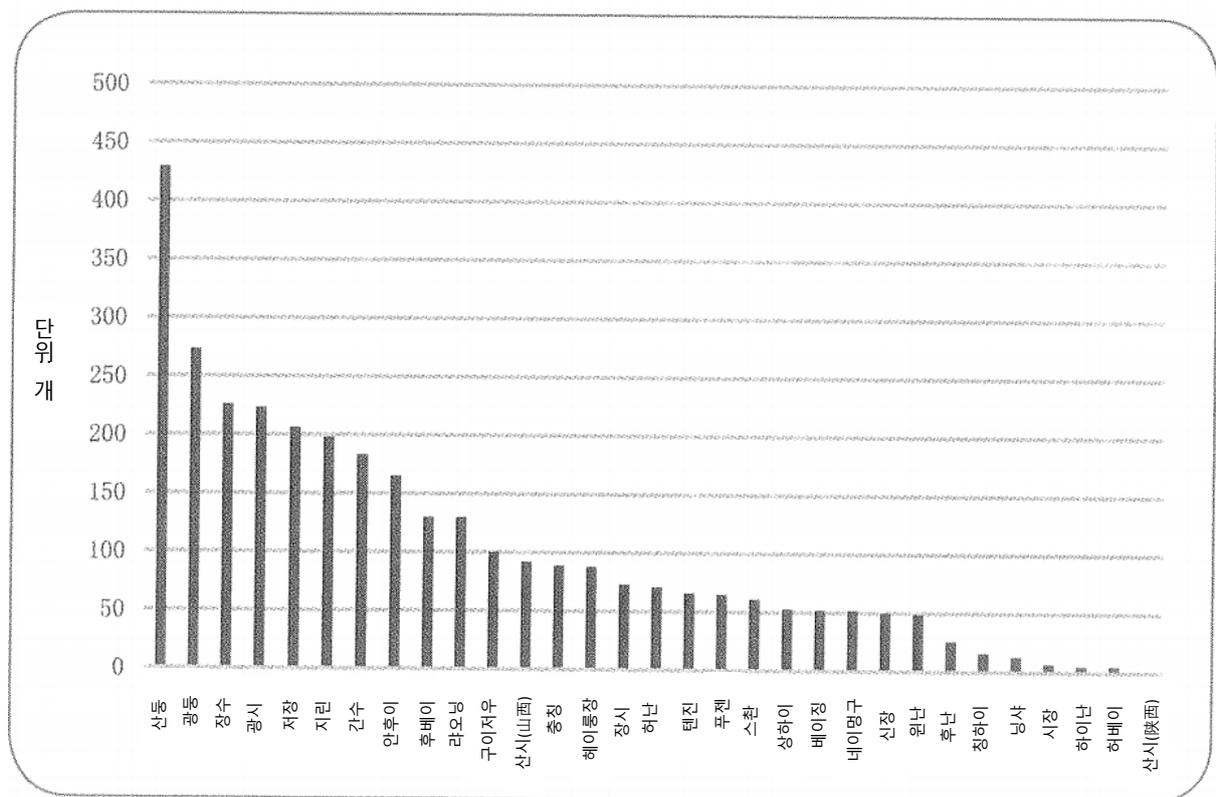


그림 5-5 2018년 통계에 포함된 환경 모니터링 기업 수의 지역별 분포

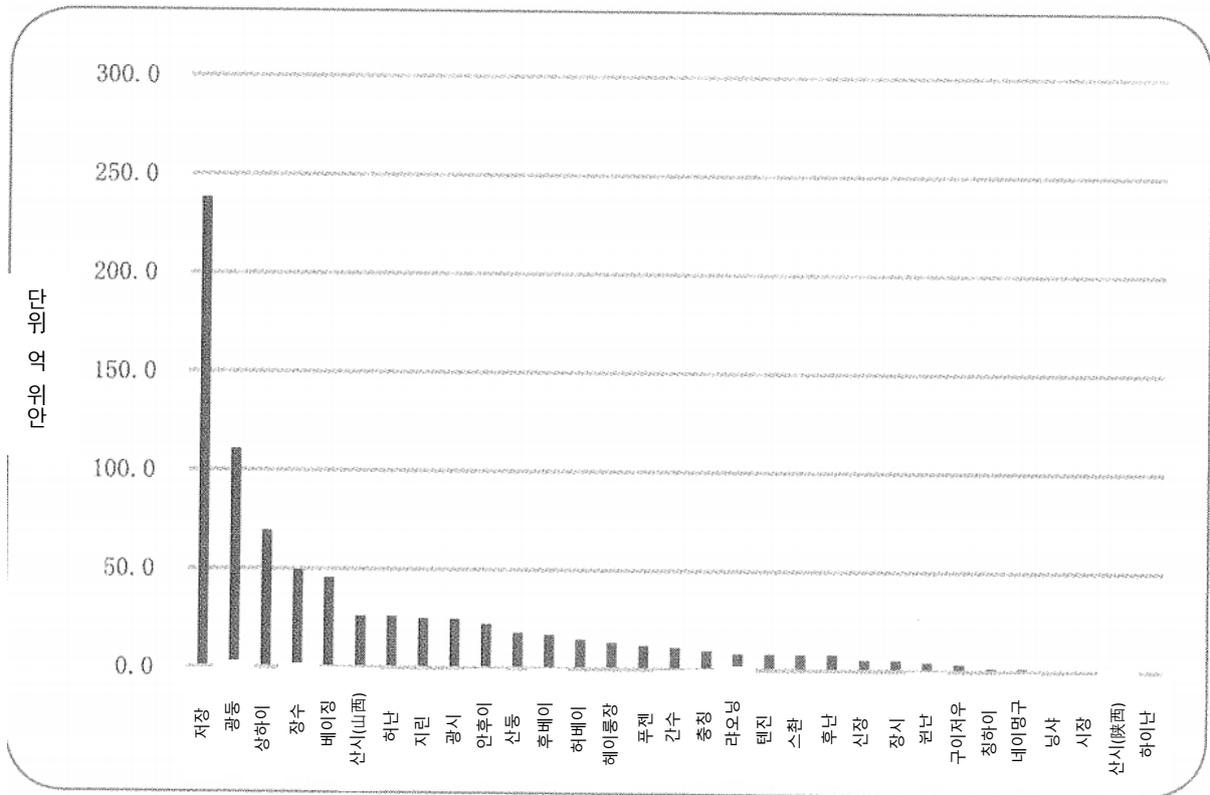


그림 5-6 2018년 통계에 포함된 환경 모니터링 기업 매출액의 지역별 분포

#### 4. 발전능력

##### (1) 노동생산성

###### 1. 1인 평균 매출액

환경 모니터링 분야의 1인 평균 매출액은 상대적으로 낮은 편이나 동일 표본 기업의 1인 평균 매출액은 동기대비 상승하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 396개 환경 모니터링 기업의 1인 평균 매출액은 45.5만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 기업의 1인 평균 매출액(132.1억 위안)을 밑도는 수준이었다. [그림 5-7]에서도 알 수 있듯이 매출액 1억~5억 위안 기업의 1인 매출액이 64.9만 위안으로 가장 높았다. 매출액 2000만 위안 이하 기업의 1인 평균 매출액은 17.7만 위안에 불과했다. 이를 통해, 기업의 규모가 크면 클수록 1인 매출액도 높은 양상을 보이는 것을 알 수 있다. 2017, 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 237개 환경 모니터링 동일 표본 기업의 데이터 분석을 통해 상기 기업의 1인 평균 매출액이 약간 상승한 것을 알 수 있다. 즉, 2017년 44.4만 위안/인 에서 2018년 48.2만 위안/인으로 동기대비 8.5% 높아진 것이다. [그림 5-8]을 살펴보면 2018년의 경우 매출액 2000만~5000만 위안 기업의 1인 매

출액이 2017년 대비 소폭 하락한 것을 제외하고, 나머지 매출 규모 기업의 1인 매출액은 모두 동기대비 상승한 것을 알 수 있다.

## 2. 기업 평균 매출액

동일 표본 기업의 관련 기업 평균 매출액은 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 평균 매출액은 5,753.3만 위안으로 2018년 일정 규모 이상 공업 기업의 평균 매출액인 27,732.0만 위안을 밑돌았다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 매출액은 2017년 대비 19.1% 증가한 것으로 나타났으며 2018년 매출 규모별 관련 기업 평균 매출액은 다소 증가하였다. 그 중 매출액 5억~10억 위안 기업의 평균 매출액 동기대비 증가율은 66.1%로 가장 높게 나타났다. 매출액이 2000만~5000만 위안 기업의 평균 매출액 동기대비 증가율은 8.5%로 가장 낮았다.

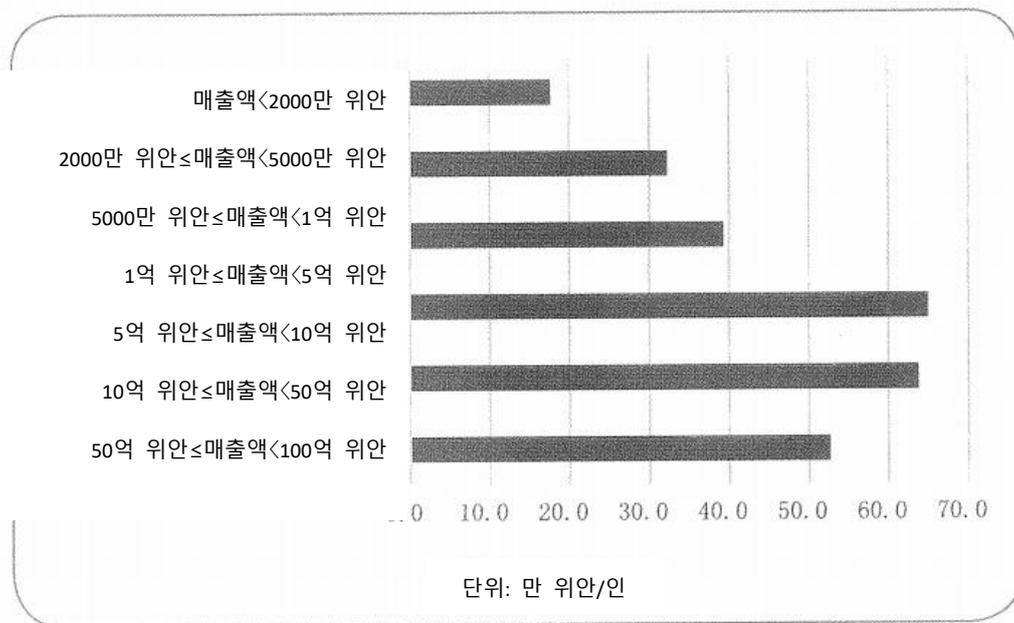


그림 5-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업 1인 평균 매출액

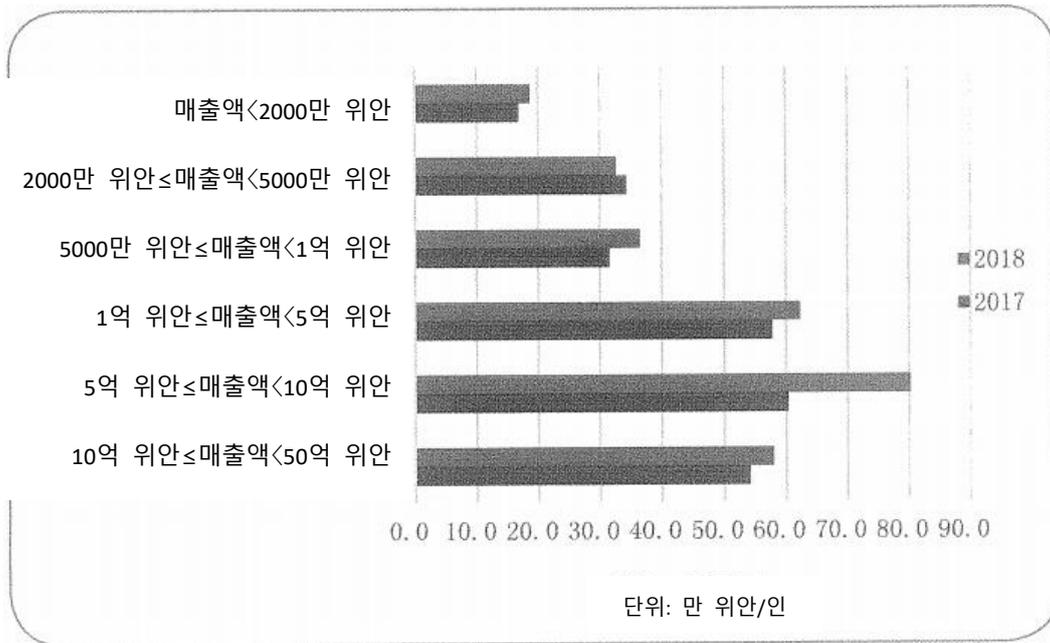


그림 5-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
환경 모니터링 동일 표본 기업 1인 평균 매출액

## (2) 혁신 역량

### 1. 연구개발비 지출 현황

매출액 대비 연구개발비 비중은 상대적으로 높은 편이다. 동일 표본 기업의 연구개발비 비중은 동기대비 소폭 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 연구개발비는 18.0억 위안으로 전체 매출에서 차지하는 비중은 7.9%이다. 이는 2018년 전국 일정 규모 이상 공업 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중(1.2%)과 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 2751개 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중(3.1%)을 모두 상회하는 수준이었다. 그 중 정부 지원 연구개발비는 0.6억 위안으로 3.4%를 차지하였다. 2018년 동일 표본 환경 모니터링 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중은 2017년의 5.8%에서 2018년의 5.5%로 소폭 낮아졌다. 그 중 매출액 10억~50억 위안 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중이 2.6%p 낮아졌다. 매출액 대비 연구개발비 비중이 높아진 매출 규모별 기업 중에서는 2000만 위안 미만 기업의 매출액 대비 연구개발비 비중 증가폭이 약 9.7%p로 상대적으로 높았다.

동일 표본 기업의 기업 평균 연구개발비는 동기대비 증가한 것으로 나타났다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 평균 연구개발비는 454.2만 위안/기업으로 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 2,751개 기업의 평균 연구개발비(457.5만 위안/기업)보다 다소 낮았다. 매출 규모 1억~5억 위안 기업의 평균 연구개발비가 매출 규모 5000만~1억 위안 기업보다 낮은 것을 제외하고는 나머지 매출 규모별 기업은 모두 매출 규모가 크면

클수록 평균 연구개발비도 높아지는 특징을 보였다. 2018년 동일 표본 환경 모니터링 기업의 평균 연구개발비는 374.7만 위안/기업으로 2017년 동기대비 13.5% 증가하였다.

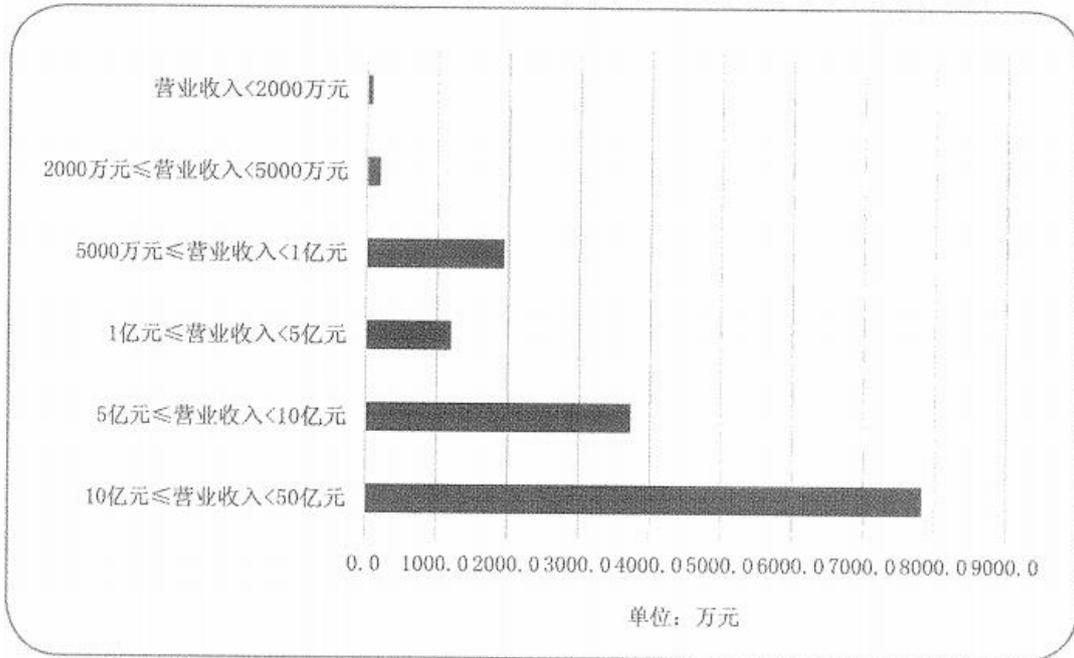


그림 5-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 평균 연구개발비 지출

## 2. 기술 혁신 현황

**특허 취득 현황:** 동일 표본 기업의 평균 특허 취득 건수는 소폭 감소하였다. 2018년 전국 환경 보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 특허 취득 건수는 총 1,139건이다. 그 중 발명특허는 235건으로 22.2%를 차지한다. 기업 평균 특허 취득 건수는 2.9건, 그 중 발명 특허는 0.6건이다. 기본적으로 매출 규모가 클수록 평균 발명특허 취득 건수가 많은 것으로 나타났다. 2018년 동일 표본 기업의 평균 특허 취득건수는 2017년 2.9건에서 2.6건으로, 평균 발명 특허 취득건수 역시 0.8건에서 0.6건으로 감소한 것으로 나타났다.

**표준 제·개정 참여 현황:** 동일 표본 기업의 표준 제·개정 참여 건수는 동기대비 감소하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업은 총 92건의 표준 제·개정에 참여하였다. 그 중 국제, 중국 국내, 업계의 표준 제·개정 진행 건수는 24건이다. 매출 규모 1억~5억 위안 기업이 나머지 매출 규모의 기업보다 더 많은 표준 제·개정에 참여 혹은 진행한 것으로 나타났다. 2017년 대비 2018년 동일 표본 기업의 표준 제·개정 평균 참여 건수는 0.2건으로 동기대비 23.6% 하락하였으며, 표준 제·개정 평균 진행 건수는 0.1건으로 동기대비 6.7% 증가하였다.

### (3) 종사자 현황

매출 규모 1억 위안 이상 기업에 60%의 종사자가 집중해 있으며, 동일 표본 기업의 종사자 수는 약간 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업 종사자는 총 50,073명으로 기업당 평균 126명이 종사하는 것으로 나타났다. 또한 60.6%의 인력이 매출 규모 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있다. 해당 기업 수는 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업 중 10.4%를 차지한다. 동일 표본 기업의 종사자 수는 2017년 30,566명에서 2018년 33,531명으로 9.7% 증가하였으며, 기업 당 평균 직원 수는 129명에서 141명으로 증가하였다. [그림 5-11]에서도 알 수 있듯이 매출 규모별 차이는 있지만 종사자 수가 모두 증가세를 보이고 있다.

성비: 남성 종사자 수가 60% 이상을 차지한다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업 종사자 중 남자 종사자가 32,901명으로 65.7%, 여자 종사자가 17,172명으로 34.3%를 차지한 것으로 나타나 남성 중심의 산업임을 알 수 있다. 매출 규모 5억~10억 위안, 1억~5억 위안 기업의 경우 여성 종사자 비율이 30%를 하회하기도 했다. 나머지 매출 규모 기업의 여성 종사자 비율은 보통 30%~40% 정도이다.

직종 분포: 동일 표본 기업의 연구개발자, 기술자, 노동자 비중이 모두 증가하였다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업 종사자 중 연구개발자 13,226명, 관리자 6,152명, 기술자 24,729명, 노동자 9,549명으로 해당 비중은 각각 26.4%, 12.3%, 49.4%, 19.1%이다. 연구개발자, 관리자, 기술자가 전체에서 차지하는 비중이 88.1%에 달하는 것으로 나타났다. 2017년과 비교했을 때 2018년 동일 표본 기업의 연구개발자, 기술자, 노동자 비중은 각각 7.0%, 7.0%, 0.8% 증가하였으며, 관리자 비중은 오히려 0.4% 감소하였다. 매출 규모 5억~10억 위안인 환경 모니터링 기업의 연구개발자, 관리자, 기술자 인력 비중은 각각 1.7%, 5.9%, 44.1% 감소하였다. 매출 규모 1억~5억 위안인 환경 모니터링 기업도 상황은 비슷했다. 연구개발자, 관리자, 기술자 비중이 각각 4.4%, 1.8%, 1.9% 감소하였다. 또한 매출 규모 5000만~1억 위안 기업의 관리자, 기술자 비중은 각각 1.5%, 4.0% 감소하였다. 매출 규모 2000만~5000만 위안 기업의 관리자 비중은 0.9% 소폭 감소하였다.

학력 및 직책 구조: 연구개발자 중 고학력자 비중이 환경보호산업 평균을 밑도는 수준이며, 직급별 기술자 인력 비중 역시 여타 환경보호 산업 평균보다 낮았다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 환경 모니터링 기업 연구개발자 인력 중 석사 이상 학력 소지자는 20%인 2,649명으로 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사 평균값(21.9%)보다 낮았다. 박사 이상 학위 소지자 비중은 1.5%, 학사 이하 인력 비중은 69.7%로 나타났다. 매출 규모 10억~50억 위안 기업의 석사 이상 인력 비중이 27.9%로 가장 높게 나타났다. 고급 기술 직책 인력은 3,828명, 조

급 기술 직책 인력은 3,828명, 초급 기술 직책 인력은 4,466명으로 전체 환경 모니터링 기업 종사자 중 각각 3.3%, 7.6%, 8.9%의 비중을 차지하며, 2017년 환경보호 산업 주요 기업 조사 결과 평균값(고급 기술 직책 비중 6.0%, 중급 기술 직책 비중 12.6%, 초급 기술 직책 비중 14.3%)보다 낮았다.

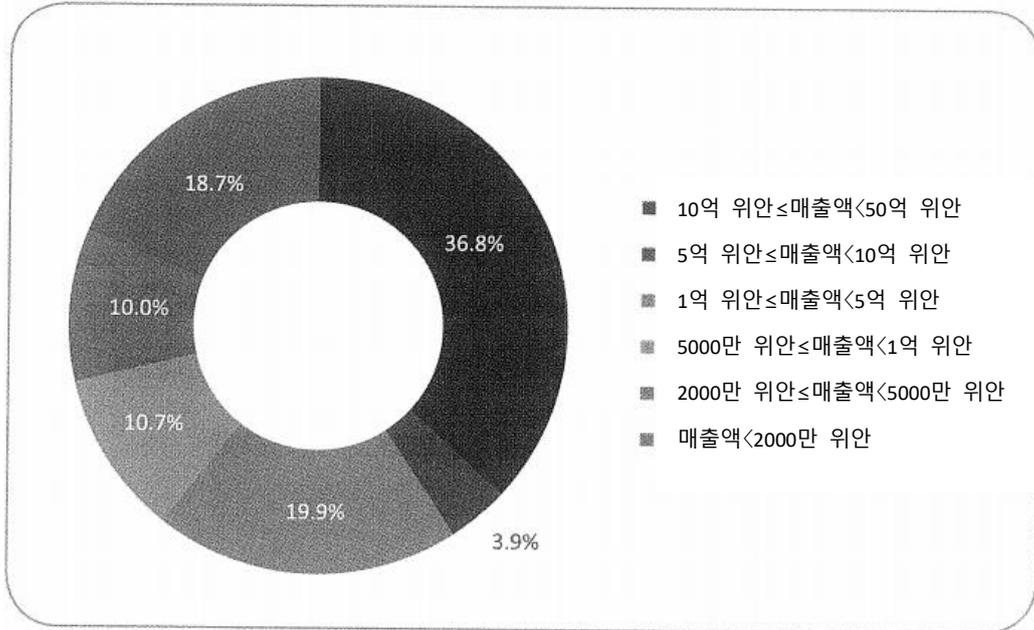


그림 5-10 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 종사자 수 비중

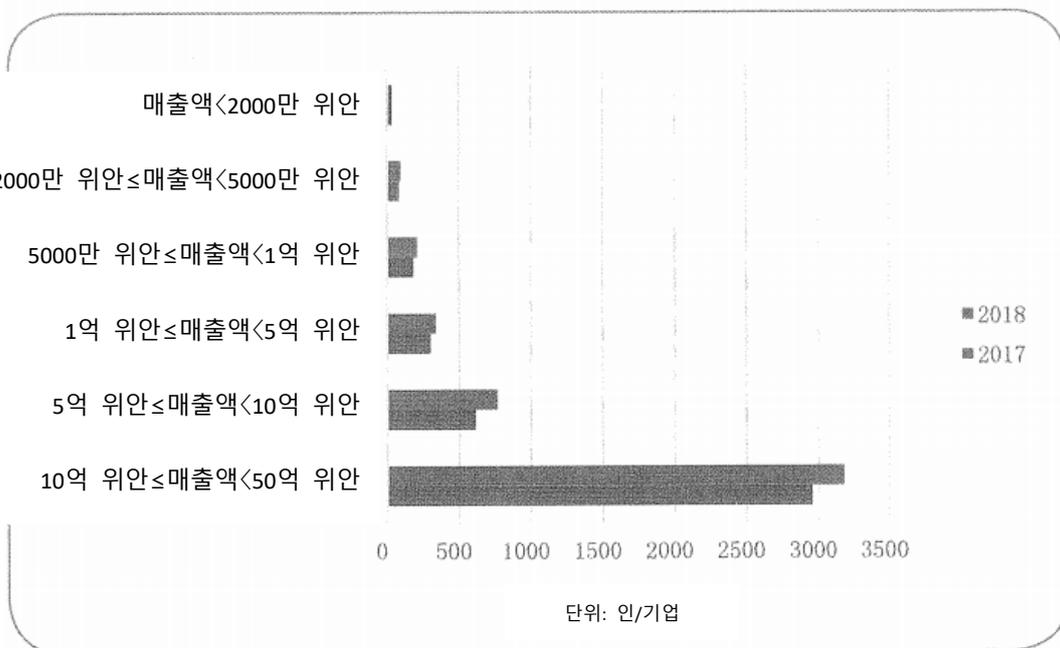


그림 5-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 평균 종사자 수

#### (4) 수익 창출 역량

##### 1. 순자산 이익률

환경 모니터링 기업의 순자산 이익률은 높은 편으로 동일 표본 기업의 순자산 이익률 증가세가 뚜렷하게 나타났다. 2018년 전국환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 순자산 이익률은 15.3%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 순자산 이익률 우수값(11.0%)를 뛰어넘는 수준이다. 그 중 매출 규모 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률이 28.8%로 가장 높았으며, 2000만 위안 이하 기업의 순자산 이익률은 10.0%로 가장 낮았다. 2018년 환경 모니터링 분야 표본 기업의 순자산 이익률은 2017년 9.8%에서 15.8%로 무려 6%p나 상승하였다. 매출 규모별로 차이는 있지만 순자산 이익률이 전반적으로 개선된 것으로 나타났다. 그 중 매출 규모 5억~10억 위안 기업의 순자산 이익률이 21.5%에서 37.8%로 무려 16.3%p 상승하여 가장 높은 오름세를 보였다.

표 5-5 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 순자산 이익률

매출액	순자산 이익률(%)
10억 위안≤매출액<50억 위안	13.6%
5억 위안≤매출액<10억 위안	28.8%
1억 위안≤매출액<5억 위안	15.3%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	20.5%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	15.5%
매출액<2000만 위안	10.0%
합계	15.3%

표 5-6 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 환경 모니터링 동일 표본 기업의 순자산 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	10.1%	14.9%
5억 위안≤매출액<10억 위안	21.5%	37.8%
1억 위안≤매출액<5억 위안	11.4%	14.8%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	14.0%	17.6%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	2.5%	14.5%
매출액<2000만 위안	9.8%	10.9%
합계	9.8%	15.8%

## 2. 이익률

환경 모니터링 분야의 이익률은 상대적으로 높은 편으로 동일 표본 기업의 이익률 역시 개선된 것으로 나타났다. 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 이익률은 12.1%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업기업 이익률 양호값(10.8%)보다도 높았다. 매출 규모 5억~10억 위안 기업의 이익률이 23.2%로 가장 높았으며, 2000만 이하 기업의 이익률은 6.2%로 가장 낮았다. 2018년 환경 모니터링 분야 표본 기업의 이익률은 2017년의 11%에서 12.1%로 소폭 개선되었다. 매출 규모가 10억~50억 위안, 2000만 위안 이하인 기업의 이익률은 2017년보다 악화되었으나 나머지 매출 규모에 해당하는 기업의 이익률은 전반적으로 개선된 것으로 나타났다.

표 5-7 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 이익률

매출액	이익률(%)
10억 위안≤매출액<50억 위안	11.8
5억 위안≤매출액<10억 위안	23.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	12.6
5000만 위안≤매출액<1억 위안	10.8
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	10.6
매출액<2000만 위안	6.2
합계	12.1

표 5-8 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된

환경 모니터링 기업 동일 표본 기업의 이익률

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	12.5%	10.8%
5억 위안≤매출액<10억 위안	23.5%	33.9%
1억 위안≤매출액<5억 위안	9.8%	13.4%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	8.7%	10.4%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	6.2%	11.6%
매출액<2000만 위안	8.5%	6.2%
합계	11.0%	12.1%

(5) 자산 운용 역량

1. 총자산 회전율

환경 모니터링 기업의 총자산 회전율은 나쁘지 않은 편이며, 동일 표본 기업의 총자산 회전율은 전반적으로 안정세를 유지하고 있다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 총자산 회전율은 0.7%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 총자산 회전율 평균값(0.5)보다는 높지만 양호값(1.0)보다는 낮았다. 매출 규모 5000만~1억 위안, 2000만~5000만 위안 기업의 총자산 회전율은 동일하게 1이었으며, 나머지 매출 규모 별 기업의 총자산 회전율은 모두 0.5~0.8 사이로 비슷한 수준이었다. 2017년 대비 2018년 환경 모니터링 분야 표본 기업의 총자산 회전율은 여전히 0.7로서 안정세를 유지한 것으로 보인다. 이는 기업의 자산 운용 효율 변화가 크지 않았던 것으로 풀이된다. 매출 규모 10억~50억 위안 기업의 총자산 회전율은 동기대비 47.4% 가량 낮아진데 반해 2000만~5000만 위안 기업의 총자산 회전율은 동기대비 무려 79.7%나 상승하였다. 나머지 매출 규모에 해당하는 기업의 총자산 회전율은 상대적으로 봤을 때 큰 변동 없이 전년과 비슷한 수준이었다.

표 5-9 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 총자산 회전율

매출액	총자산 회전율
10억 위안≤매출액<50억 위안	0.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.7
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.8
5000만 위안≤매출액<1억 위안	1.0
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	1.0
매출액<2000만 위안	0.8
합계	0.7

표 5-10 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된  
환경 모니터링 동일 표본 기업의 총자산 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	1.0	0.5
5억 위안≤매출액<10억 위안	0.6	0.8
1억 위안≤매출액<5억 위안	0.7	0.7
5000만 위안≤매출액<1억 위안	0.8	1.0
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	0.2	1.0
매출액<2000만 위안	0.7	0.9
합계	0.7	0.7

## 2. 매출채권 회전율

환경 모니터링 기업의 매출채권 회전율은 상대적으로 낮은 편으로 표본 기업의 매출채권 회전율은 동기대비 낮아졌다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 매출채권 회전율은 3.2로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 매출채권 회전율 부족값(3.6)보다도 낮은 수준이었다. 이를 통해 해당 분야의 매출채권 회전이 상대적으로 둔화되었음을 알 수 있다. 매출 규모 5000억~1억 위안, 2000만 위안 이하 기업의 매출채권 회전율은 4.4로 상대적으로 높은 편이었다. 이에 반해 매출 규모 1억~5억 위안 기업의 경우 2.7로 가장 낮았다. 2018년 환경 모니터링 분야 표본 기업의 매출채권 회전율은 2017년 3.4에서 3.2로 더 하락하였는데 기업의 단기 상환 능력이 다소 악화되었기 때문으로 풀이된다. 매출 규모 10억~50억 위안, 1억~5억 위안, 2000만 위안 이하 기업의 매출채권 회전율은 각각 2017년 대비

0.4%p, 0.3%p, 0.3%p 하락하였으며, 나머지 매출 규모 기업의 매출채권 회전율은 모두 증가한 것으로 나타났다.

표 5-11 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 매출채권 회전율

매출액	매출채권 회전율
10억 위안≤매출액<50억 위안	3.2
5억 위안≤매출액<10억 위안	3.1
1억 위안≤매출액<5억 위안	2.7
5000만 위안≤매출액<1억 위안	4.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	4.0
매출액<2000만 위안	4.4
합계	3.2

표 5-12 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 환경 모니터링 동일 표본 기업의 매출채권 회전율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	3.7	3.3
5억 위안≤매출액<10억 위안	2.8	3.2
1억 위안≤매출액<5억 위안	2.7	2.4
5000만 위안≤매출액<1억 위안	3.7	5.3
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	3.5	4.4
매출액<2000만 위안	5.4	5.1
합계	3.4	3.2

#### (6) 상환능력

환경 모니터링 분야 기업의 자산부채 상황은 건전한 편으로 해당 표본 기업의 자산부채비율이 크게 높아졌다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 자산부채비율은 50.7%로 2018년 기업 실적 평가 표준값 중에서의 공업 기업 자산부채비율 우수값(49.0%)에 근접한 수준이다. 매출 규모 10억~50억 위안 기업의 자산부채비율은 55.9%로 가장 높았으며, 2000만~5000만 위안 기업의 자산부채비율은 40.2%로 가장 낮았다. 2018년 환경 모

니터링 분야 표본 기업의 자산부채비율은 2017년 21.3%에서 큰 폭으로 오른 53.9%로 나타났다. 매출 규모 1억 위안 이상 기업의 자산부채비율이 전반적으로 상승하였다. 특히 1억~5억 위안 기업의 자산부채비율 오름세가 높은 편이었으며, 나머지 매출 규모 기업의 자산부채비율은 정도의 차이만 있을 뿐 모두 낮아진 것으로 나타났다.

표 5-13 2018년 매출 규모별 환경보호 산업 주요 환경 모니터링 기업의 자산부채비율

매출액	자산부채비율
10억 위안≤매출액<50억 위안	55.9
5억 위안≤매출액<10억 위안	48.5
1억 위안≤매출액<5억 위안	42.9
5000만 위안≤매출액<1억 위안	46.4
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	40.2
매출액<2000만 위안	50.7
합계	50.7

표 5-14 2017, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 포함된 환경 모니터링 동일 표본 기업의 자산부채비율

매출액	2017	2018
10억 위안≤매출액<50억 위안	-24.8%	63.0%
5억 위안≤매출액<10억 위안	35.5%	39.7%
1억 위안≤매출액<5억 위안	39.6%	42.0%
5000만 위안≤매출액<1억 위안	49.4%	48.1%
2000만 위안≤매출액<5000만 위안	46.8%	36.4%
매출액<2000만 위안	51.7%	42.9%
합계	21.3%	53.9%

## (7) 투·융자 능력

### 1. 투자 현황

환경 모니터링 분야 표본 기업의 환경관리 투자 규모는 동기대비 대폭 증가하였다. 2018년 전

국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 환경관리 투자액은 22.3억 위안으로 조사 대상 기업 총투자액의 4.6%를 차지하였다. 2018년 환경 모니터링 분야 표본 기업의 환경관리 투자액은 2017년 대비 108.6% 증가한 것으로 나타났다.

## 2. 용자 현황

환경 모니터링 분야 표본 기업의 용자금액은 동기대비 증가하였다. 그 중 은행, 신용 협동조합을 통한 용자 규모가 동기대비 증가하였다. 2018년 전국 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 396개 환경 모니터링 기업의 용자 규모는 29.8억 위안으로 전체 조사대상 용자금액의 2.8%를 차지하였다. 그 중 은행 및 신용 협동조합을 통한 용자 규모는 24.1억 위안, 사모펀드 용자금액 4.2억 위안, 재정지원, 정책성 용자 1.2억 위안으로 나타났다. 2017년, 2018년 환경보호 산업 주요 기업 조사에 참여한 237개 환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 데이터에 따르면, 상기 기업의 2018년 용자 규모는 21.8억 위안으로 동기대비 43.9% 증가했음을 알 수 있었다. 그 중 은행, 신용 협동조합을 통한 용자금액은 21.5억 위안으로 동기대비 45.6% 증가하였고, 사모펀드 용자금액은 0.2억 위안으로 동기대비 4.9% 증가하였으며, 재정 지원 및 정책성 용자금액은 0.1억 위안으로 동기대비 47.6% 감소하였다.

## 5. 기술 현황

### (1) 주류 기술

현재 실외대기, 지표수, 소음, 고정 오염원, 토양, 생물 등 요소에 대한 모니터링 기술 로드맵은 이미 수립된 상태이다. 또한 샘플 전송, 실험실 분석, 현장 측정, 자동 온라인 모니터링, 모바일 모니터링 등 여러 수단을 통해 점, 선, 면, 입체 공간을 상호 결합한 모니터링 기술 방법도 마련하였다. 수질비색/분광광도 계측기술, 대기 네트워크화 모니터링 기술, 초저매연 모니터링 기술, 연기 VOCs 온라인 모니터링 기술, 휴대형 연기 온라인 모니터링 기술 등 다양한 모니터링 신기술도 광범위하게 활용되고 있다.

### (2) 신기술 연구개발 및 활용 현황

최근 환경 모니터링 기술은 괄목할 만한 진전을 거두어 전체 환경 모니터링 기술의 빠른 발전을 이끌었다. 그 중 초저연기/연진 모니터링, 대기/고정/공장 VOCs 모니터링, 대기원 해석, 마이크로 대기질 모니터링(네트워크화), 레이저 레이다 기술, 위성 원격 탐지 기술, 무인항공기 입체 모니터링, 환경 모니터링 추적 조기경보 등이 대표적이다. 특히 광학원격계측 기술을 활용하여 이미

구역 대기환경 종합 입체 모니터링 네트워크 구축에 착수할 정도로 폭넓게 활용되고 있다. 에어로졸 레이더, 단일입자 에어로졸 비행시간 질량 분광계 등 기술도 이미 상용화되어 중국 최초로 대기환경 통합 입체 모니터링 시스템을 자체적으로 구축하기도 하였다. 바이오, 질량 스펙트럼, 크로마토그래피(chromatography)에 기반한 환경 모니터링 방법 역시 발전을 구가하여 중국 현대 환경 모니터링 기술 시스템의 기반을 마련하는데 큰 힘을 보태고 있다. 토양 환경 모니터링 분야에서는 3s기술(지리정보시스템, GPS, 원격측정기술)이 활용되고 있다.

## 6. 주요 문제

환경 모니터링 기기 국산화 수준이 여전히 미흡한 상황이며 특히 저가 낙찰 현상이 심각하다. 최근 중국 정부는 환경 모니터링 기기 산업 발전 촉진을 위해 다양한 차원, 다양한 방식으로 지원을 아끼지 않고 있다. 이에 힘입어 하이엔드 환경 모니터링 기기의 자주 혁신 능력은 크게 개선되었다. 중국의 환경 모니터링 기기 및 장비의 국산화 비중이 높아지고 있긴 하지만 이와 함께 기술혁신능력 미흡, 자동화 수준 저하, 복잡한 핵심기술의 수입 의존 등의 문제도 상존하는 것이 현실이다. 환경 모니터링 기기의 운전 및 유지보수 서비스 시장의 경우 최근 경쟁이 더욱 치열해진 양상이다. 그 결과 출혈경쟁, 저가 낙찰이라는 문제점이 불가피하게 야기되었다. 이로 인해 인력과 설비 투입이 부족하고, 서비스 수준도 낮아져 운영 품질은 물론 환경 모니터링 데이터 품질도 보장할 수 없는 상황에 직면하게 되었다.

환경 모니터링 기기 운영/유지보수 기업의 품질 통제 수준은 기대에 미치지 못하며, 직원들의 업무 능력과 수준이 낮은 편이다. 일부 환경 모니터링 기기 운영/유지보수 기업, 특히 규모가 영세한 기업의 경우 품질통제 시스템 부재로 품질통제 수준은 말할 것도 없고 이를 심사할 역량조차 없는 상태이다. 제3자 운영/유지보수 기업도 적지 않다. 그러나 비용적인 측면 때문에 운영/유지보수 인력의 학력, 기술 수준에 대한 요구치가 높지 않아 해당 종사자들 수준이 천차만별이다. 때문에 장비 교정(calibration), 시약 세팅 등 업무의 정확성은 물론 환경 모니터링 데이터 품질 또한 보장할 수 없는 상황이다.

생태 환경 모니터링 기관의 경우 허위로 보고하거나 검측 데이터 정확성이 떨어지는 문제점이 대두되고 있다. 2018년 6월 중국 국가 인증인가 감독관리위원회와 생태환경부는 <2018년 생태환경 모니터링 기관, 자동차 검수기관의 자격 허가 및 데이터 품질 특별 감독 조사 업무에 관한 통지>(국가인증 [2018] 38호)를 공동 발표하였다. 각급 품질검사부처와 생태환경부는 전국의 1,000개 이상 생태환경 모니터링 기관에 대해 특별 감독 조사를 시행하였다. 그 결과 90%가 넘는 기관에서 다양한 문제점이 발견되었다. 개별 검수검측 기관은 기본적인 윤리의식 부재로 실제로 실험, 검수, 검측을 하지 않고 데이터나 결과를 작성하는 상황, 혹은 실제 데이터나 결과를 위조하는 등의 상황이 의심되기도 하였다. 일부 기관의 경우, 인력의 전문성 결여, 계측장비 결함, 환경 및 시

설 요구 미달로 인해 최종 검수, 검측 데이터와 결과가 객관적으로 정확도가 떨어지는 등의 문제 점도 있었다.

기술 혁신이 미흡하고 제품의 동질화가 심각한 상황이다. 현재 일반적인 모니터링 분야에서는 환경 모니터링 기술 및 장비가 현행 환경 모니터링 요구사항 및 업계 규정에 완벽히 부합하는 것은 사실이다. 그러나 일부 특수 모니터링 분야의 경우 분석 정확도, 신뢰성 지표 측면에 있어 현존 계측장비가 기대에 못 미치는 것 역시 사실이다. 환경 모니터링 기술 혁신이 미흡하고 제품의 동질화 문제가 심각하여 시장에서 광범위하게 활용되는 환경 모니터링 계측장비는 모두 유사한 기술에 기반한 장비들로 기술 혁신이 요구되는 상황이다. 현재 시장에 나와 있는 대부분의 수질 온라인 연속 모니터링 기기/분석기는 모두 비색/분광광도법 측정 기술을 활용한 것으로 시약 부식, 2차 오염, 측정주기 장기화 등의 문제점을 안고 있다. 일반적인 6개 파라미터 모니터링 기술은 이미 안정화 단계에 진입하기 시작하였다. 그러나 핵심광원, 측정유닛 등 핵심 부품은 여전히 수입에 의존하는 상황이다. 기상 모델(WRF), 대기질 모델(NAQMS), 화학기체 모델(CBM), 오염 전송 모델(SMOKE), 오염원 해석기술, 입체 관측기술 등 빅데이터 통합 활용 분석이나 모형 알고리즘 분야의 경우 국외의 기존 기술 또는 모형 알고리즘을 적용해야만 하는 상황이다. 토양 모니터링 기술 대부분은 정성화 혹은 반(半) 정량화 실험 단계로 상용화를 위해서는 검증이 필요하다.

## 7. 발전 추세

### (1) 시장 방향

2019년 중국은 19대 정신에 입각하여 파란 하늘 보호전, 디젤 화물차 오염 관리, 도시의 흑취 수체 관리, 보하이(渤海) 종합 관리, 장강 보호 및 재생, 수원지 보호, 농업 농촌 오염 관리로 요약되는 7대 분야를 대대적으로 관리할 예정이다. 이에 환경 요소 모니터링, 환경 품질 모니터링, 생태 시스템 모니터링, 생태환경 상황 모니터링이 상호 유기적으로 발전을 도모할 것이다. 환경 모니터링은 도시/농촌, 구역/유역, 전송 채널, 생태기능구역 등 다양한 측정 체계를 총괄하는 방향으로 발전하여 모니터링 지점은 더욱 늘어날 것이다. 모니터링 빈도 수도 더욱 높아질 것이며, 과거의 수동 위주 측정에서 연속/자동 측정 방식으로 업그레이드될 것이다. 데이터에 대한 평가는 정확한 예측, 조기 경보 중시, 오염물질 배출 감소에 필요한 근거를 제시하는 방향으로 변화할 것이다.

현대 생태 네트워크 시스템 구축은 새로운 핵심 분야로 지하수 모니터링, 해양 모니터링, 농촌 모니터링, 온실가스 모니터링 네트워크 구축이 종합적으로 진행될 것이다. 또한 대기와 수질 환경 자동 검측 데이터 연동 시스템을 전국적으로 통합 구축하고, 대기 슈퍼 스테이션, 위성 원격 탐지 모니터링 데이터를 연동하여 전국적으로 통합된 국가 생태환경 모니터링 빅데이터 관리 플랫폼을 구축할 계획이다. 환경 원격 탐지와 지면 생태환경 모니터링의 지속적인 추진은 이미 생태환경부

의 중점 업무로 자리 잡았다. 이에 향후 전국 중요 생태기능구역을 기본적으로 모두 포괄하는 생태 지면 모니터링 측정소를 구축하고, 환경 위성 모니터링 및 항공 원격 탐지 모니터링 능력을 강화하여 천지(天地)가 일체화된 국가 생태환경 모니터링 네트워크를 구축할 것이다.

## (2) 기술 전망

소형화 수질 멀티 파라미터 자동 모니터링 장비에 대한 관심이 높아질 것이다. 생태환경 모니터링 네트워크의 발전 및 수질 네트워크화 모니터링 상용화에 따라 더욱 촘촘한 수질 환경 자동 모니터링 측정소 네트워크가 요구된다. 이를 통해 오염 추적, 수질 조기경보, '하장(河长)' 심사 등 빅데이터 활용에 대한 니즈를 충족할 수 있을 것이다. 소형화 수질 멀티 파라미터 자동 모니터링 시스템은 고정된 초소형 측정소에 비해 필요 면적이 작아 토지를 징발할 필요가 없다. 또한 설치 유연성이 높고 구축 기간도 짧아 투자비용이 낮은 등 많은 이점이 있다. 이에 향후 수질 모니터링 장비 분야에서 크게 주목받을 것으로 예상된다.

해양 모니터링 장비 기술은 막대한 발전 잠재력을 지니고 있다. 해양 모니터링 장비 기술은 중국의 해양강국 전략에 힘입어 현대 정보기술과 해양장비, 해양활동과 밀접하게 결합될 것이다. 장기적, 위치 고정, 연속적으로 여러 요소에 대해 동시에 측정하는 기술은 해양환경 변화 규칙과 다목적 모니터링 연구하는데 있어 핵심이라 할 수 있다.

VOCs 모니터링 장비 및 기술에 대한 수요 역시 확대될 것이다. 2018년 환경보호 세법이 시행되었으나 과세 오염물 목록에는 VOCs가 포함되어 있지 않다. 그러나 벤젠, 메틸벤젠 등 유형의 VOCs 물질은 이미 과세 범위에 포함된 상태이다. 이에 향후 더욱 많은 휘발성 유기물이 과세 범위에 포함될 것으로 예상된다. 그 밖에 제 2차 전국 오염원 전체조사 업무가 속도를 내고 강력한 정책 드라이브 하에 대기 측정소 및 오염원 VOCs 모니터링에 대한 수요 역시 빠르게 증가할 것이다.

악취기체 온라인 모니터링 기술에 대한 수요도 늘어날 전망이다. 아름다운 생활 환경에 대한 사람들의 요구가 높아지고 악취 등 독성, 유해기체 모니터링 기술이 한층 발전하면서 악취기체 환경오염 모니터링 관련 활발한 혁신 창업이 이뤄지고 있다. 전자 방식이 수작업 방식을 대체하면서 더욱 정확하게 악취 성분을 확인할 수 있게 되어 악취기체의 온라인 모니터링 역시 향후 중요한 분야로 떠오를 것이다.

토양환경 모니터링과 고정 오염원 중금속 모니터링은 향후 광범위하게 활용될 것이다. ICP-MS 법 등 미량 및 초미량 분석기술 활용이 확대되면서 토양환경 모니터링 정확성이 한층 제고되었다. 현장 신속 분석기술 역시 광범위하게 활용될 것으로 전망된다. 전국 중금속 환경 모니터링 시스템 구축이 추진되어 관련 기업의 중금속 모니터링 설비 구축에 대한 수요 역시 증가할 것이다.

### (3) 규모 예측

환경보호 정책이 수립되고 사회자본이 환경 모니터링 분야에 주목하면서 폭발적인 성장을 맞이할 것으로 예상된다. 중국 환경보호산업협회는 2020년 환경 모니터링 시장 규모가 900억~1000억 위안으로 성장하고 5년 간 복합성장률은 약 20%에 달할 것으로 전망하였다.

### 소결론

산업 수요 측면에서 살펴보면, 환경 모니터링 관련 정책, 표준, 기술 규정이 연이어 수립되고, '7대 상징적 전투' 등 중점 임무가 시행됨에 따라 향후 환경요소 모니터링, 환경품질, 모니터링, 생태시스템 모니터링 및 생태환경 상황 모니터링이 융합 발전할 것이다. 온라인 모니터링, 예보 및 사전경보, 현장의 신속하고 연속적인 측정 및 다목적 모니터링, 해양 모니터링 등 기술과 장비에 대한 수요가 폭발적으로 증가할 것이다. 그 중 소형화 수질 멀티 파라미터 자동 모니터링, VOCs 모니터링, 악취 기체 온라인 모니터링, 토양환경 모니터링, 고정 오염원 중금속 모니터링 등 기술과 장비는 업계 내 핵심분야로 주목받을 것이다.

산업 규모 측면에서 살펴보면, 2018년 환경 모니터링 분야 매출 규모는 2017년 대비 증가하였으며, 수익성 역시 눈에 띄게 개선되었다. 환경 모니터링 분야 동일 표본 기업의 매출액, 환경보호 사업 매출은 동기대비 각각 43.6%, 29.0% 증가하였으며 영업이익 역시 동기대비 50.5% 증가하였다. 환경 모니터링 분야는 소형기업 위주이나 매출액의 70.9%, 환경보호 사업 매출의 62.5%, 영업이익의 83.1%가 전체 기업 중 2.7%에 불과한 매출 규모 1억 위안 이상 기업에 집중되어 있다. 또한 환경 모니터링 기업 중 상장 및 신삼판 등록 기업은 불과 1.0%에 불과하나 전체 매출액의 1/3, 환경보호 사업 매출의 20%, 영업이익의 40%를 창출하고 있다.

지역적 분포를 살펴보면, 환경 모니터링 기업 수와 매출액은 일부 지역에 집중된 양상을 보이고 있다. 기업 수 기준 상위 5개 지역은 산둥, 광둥, 장수, 광시, 저장 등 5개 성(자치구)으로 2/5에 불과한 기업이 50%가 넘는 매출을 차지하고 있다. 그 중 산둥성은 기업 수가 가장 많은 반면 총 매출액은 높지 않은 편이다. 이는 해당 지역 내 환경 모니터링 기업이 중, 소형 기업 위주이기 때문이다. 반대로 상하이시와 베이징시는 기업 수는 많지 않지만 총 매출액 높았는데 이는 두 지역 내 환경 모니터링 기업이 중, 대형 기업 위주이기 때문이다.

발전 역량 측면에서 살펴보면, 2018년 환경 모니터링 동일 표본 기업의 1인 매출액, 기업 평균 매출액은 동기대비 모두 증가하였다. 평균 연구개발비용 역시 동기대비 증가하였으나, 평균 특허 취득건수와 표준 제·개정 참여건수는 전년에 비해 감소하였다. 연구개발자, 기술자, 노동자 수 비중은 전년에 비해 상승하였다. 순자산 이익률의 경우 전반적으로 안정세를 유지하였으며 자본부

채비율은 크게 높아졌다. 투·융자 금액은 동기대비 모두 증가하였다. 동일 표본 기업의 환경 모니터링 분야 노동생산성은 2017년 대비 다소 개선되었다. 해당 분야 기업은 혁신에 대해 어느 정도 적극성을 보이고 있다. 이익 창출 능력도 강화되었으며, 자산 운용 효율도 안정적으로 평가된다. 단기 상환능력은 다소 약화된 반면, 자산부채비율은 전반적으로 건전한 편이며 투·융자 능력 역시 전년 대비 개선되었다.

## 부록: 환경 관련 매출액 10억 위안 이상 기업 명단

(주: 2018년도 통계조사 결과를 기반으로 산출한 결과이며 기업명 랜덤순으로 나열)

企业名称	企业名称
安徽国祯环保节能科技股份有限公司	龙江环保集团股份有限公司
安徽华铂再生资源科技有限公司	泸州市兴泸水务(集团)股份有限公司
安徽省华鑫铝业集团有限公司	绿色动力环保集团股份有限公司
宝钢工程技术集团有限公司	美尚生态景观股份有限公司
北京碧水源科技股份有限公司	南方中金环境股份有限公司
北京博奇电力科技有限公司	浦华环保有限公司
北京东方园林环境股份有限公司	齐合环保集团有限公司
北京高能时代环境技术股份有限公司	启迪环境科技发展股份有限公司
北京建工环境修复股份有限公司	山东国舜建设集团有限公司
北京控股环境集团有限公司	上海环境集团股份有限公司
北京清新环境技术股份有限公司	上海勘测设计研究院有限公司
北京三聚环保新材料股份有限公司	上海实业环境控股有限公司
北京市市政工程设计研究总院有限公司	深圳市铁汉生态环境股份有限公司
北京首创股份有限公司	深圳文科园林股份有限公司
北京万邦达环保技术股份有限公司	首创环境控股有限公司
北京雪迪龙科技股份有限公司	舒驰容器(上海)有限公司
北控水务集团有限公司	天地科技股份有限公司
博天环境集团股份有限公司	同方股份有限公司
成都市兴蓉环境股份有限公司	维尔利环保科技集团股份有限公司
创元科技股份有限公司	瓮福达州化工有限责任公司
大庆油田工程有限公司	无锡威孚高科技集团股份有限公司
大唐环境产业集团有限公司	武汉三镇实业控股股份有限公司
岛津企业管理(中国)有限公司	武汉市城市排水发展有限公司
东江环境股份有限公司	盈峰环境科技集团股份有限公司
东旭蓝天新能源股份有限公司	宇星科技发展(深圳)有限公司
丰益高分子材料(连云港)有限公司	宇星科技发展(深圳)有限公司
福建龙净环保股份福建龙马环卫	元成环境股份有限公司
福建龙马环卫装备股份有限公司	奥丰环保电力有限公司
格林美股份有限公司	奥海投资有限公司
广东飞南资源利用股份有限公司	云南水务投资股份有限公司
广东科大洁能股份有限公司	云南祥云飞龙再生科技股份有限公司

企业名称	企业名称
广西博世科环保科技股份有限公司	浙江菲达环保科技股份有限公司
广西宏兴科技化工有限公司	浙江宏达金属冶炼有限公司
广州迪森热能技术股份有限公司	浙江巨东股份有限公司
广州广电计量检测股份有限公司	浙江天地环保科技有限公司
贵定海螺盘江水泥有限公司	浙江天能电源材料有限公司
贵研资源（易门）有限公司	浙江伟明环保股份有限公司
国家电投集团远达环保股份有限公司	浙江亚栋实业有限公司
瀚蓝环境股份有限公司	浙江浙大中控信息技术有限公司
杭州富阳申能固废环保再生有限公司	中持水务股份有限公司
航天凯天环保科技股份有限公司	中电建生态环境集团有限公司
河南清水源科技股份有限公司	中国建电集团华东勘测设计研究院有限公司
湖北楚凯冶金有限公司	中国建电集团中南勘测设计研究院有限公司
湖北金洋冶金股份有限公司	中国葛洲坝集团股份有限公司
湖南邦普循环科技有限公司	中国光大国际有限公司
环能科技股份有限公司	中国光大绿色环保有限公司
江苏科行环境工程技术有限公司	中国海螺创业控股有限公司
江苏苏净集团有限公司	中国水利水电第十四工程局有限公司
江苏天雨环保集团有限公司	中国水业集团有限公司
江苏新春兴再生资源有限公司	中国天楹股份有限公司
江西和丰环保环保科技有限公司	中核新能核工业工程有限责任公司
江西洪城水业环保有限公司	中节能环保装备股份有限公司
景津环保股份有限公司	中冶华天工程技术有限公司
聚光客服（杭州）股份有限公司	中冶南方都市环保工程技术股份有限公司
聚光科技（杭州）股份有限公司	中再资源环境股份有限公司
凯迪生态环境科技股份有限公司	重庆康达环保产业（集团）有限公司
康达国际环保有限公司	重庆三峰环境集团股份有限公司
昆明滇池水务股份有限公司	重庆水务集团股份有限公司

## 환경 관련 매출액 5억~10억 기업 명단

(주: 2018년도 통계조사 결과를 기반으로 산출한 결과이며 기업명 랜덤순으로 나열)

企业名称	企业名称
安徽花旗环保科技股份有限公司	上海化学工业区中法水务发展有限公司
安徽省通源环境节能股份有限公司	上海市隧道公测轨道交通设计研究院
安徽盛运环保(集团)股份有限公司	绍兴柯桥排水有限公司
安徽盛运重工机械有限责任公司	深圳市龙澄高科技环保(集团)有限公司
安徽欣创节能环保科技股份有限公司	深圳市能源环保有限公司
宝武集团环境资源科技有限公司	深圳市深投环保科技有限公司
北京国能中电节能环保技术股份有限公司	圣元环保股份有限公司
北京金隅红树林环保技术有限责任公司	苏州仕净环保科技股份有限公司
北京金隅集团股份有限公司	太平洋水处理工程有限公司
北京朗新明环保科技有限公司	天壕环境股份有限公司
北京利德衡环保工程有限公司	天津膜天膜科技股份有限公司
北京绿创声学工程股份有限公司	天津泰达股份有限公司
北京燕山威立雅水务有限责任公司	天通吉成机械技术有限公司
东华工程科技股份有限公司	同兴环保科技股份有限公司
福建春驰集团新丰水泥有限公司	万源生态股份有限公司
福州福光水务科技有限公司	无锡华光锅炉股份有限公司
广东省地质建设工程集团公司	无锡雪浪环境科技股份有限公司
广东省珠海工程勘察院	武汉东湖高新集团股份有限公司
广东长春(集团)股份有限公司	西安西矿环保科技有限公司
广西交通科学研究院有限公司	兴源环境科技股份有限公司
广西绿城水务股份有限公司	宜兴市欧亚花都环境工程有限公司
广州普邦园林股份有限公司	溢泰(南京)环保科技有限公司
广州市水电建设工程有限公司	永清环保股份有限公司
瀚蓝(厦门)固废处理有限公司	长春一汽综合利用股份有限公司
瀚蓝绿电固废处理(佛山)有限公司	浙江诚邦园林股份有限公司
杭州新世纪能源环保工程股份有限公司	浙江德创环保科技股份有限公司
杭州中艺生态环境工程有限公司	浙江贵大贵金属有限公司
航天环境工程有限公司	浙江翰城环境服务有限公司
湖南北控威保特环境科技股份有限公司	浙江鸿盛环保科技集团有限公司
湖南军信环保股份有限公司	浙江环益资源利用有限公司
华测检测认证集团股份有限公司	浙江金峨生态建设有限公司
华自科技股份有限公司	浙江龙德环保热电有限公司

企业名称	企业名称
吉安鑫泰科技股份有限公司	浙江天洁环境科技股份有限公司
吉林金隅冀东环保科技有限公司	浙江银轮机械股份有限公司
江苏方天电力技术有限公司	浙江众合科技股份有限公司
江苏天楹环保能源成套设备有限公司	郑州市污水净化有限公司
江苏新世纪江南环保股份有限公司	中电环保股份有限公司
江苏一环集团有限公司	中钢集团天澄环保科技股份有限公司
江西洪城水业股份有限公司	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司
江苏金达莱环保股份有限公司	中国市政工程东北设计研究总院有限公司
开能健康科技集团股份有限公司	中国市政工程中南设计研究总院有限公司
开源环保（集团）有限公司	中国疏浚环保控股有限公司
力合科技（湖南）股份有限公司	中节能六合天融环保科技有限公司
连云港晨兴环保产业有限公司	中山市环保产业有限公司
辽宁虹京实业有限公司	中水珠江规划勘测设计有限公司
辽宁省环保集团有限责任公司	中心环境技术（广州）有限公司
南方汇通股份有限公司	中冶建工集团有限公司
南京龙源环保有限公司	中冶焦耐（大连）工程技术有限公司
南京万德斯环保科技股份有限公司	中冶节能环保有限责任公司
浦华环保股份有限公司	中冶赛迪工程技术股份有限公司
三达膜环境技术股份有限公司	中原环保股份有限公司
山东鲁北化工股份有限公司	重庆市环卫集团有限公司
上海巴安水务股份有限公司	重庆市三峡水务有限责任公司
上海化工研究院有限公司	

## 환경 관련 매출액 1억~5억 기업 명단

(주: 2018년도 통계조사 결과를 기반으로 산출한 결과이며 기업명 랜덤순으로 나열)

企业名称	企业名称
艾特克控股集团股份有限公司	路德环境科技股份有限公司
安徽超越环保科技有限公司	洛阳瑞昌环境工程有限公司
安徽鼎梁生物能源科技开发有限公司	绿能(杭州)企业管理有限公司
安徽浩悦环境科技有限责任公司	绿水股份有限公司
安徽佳明环保科技股份有限公司	麦王环境技术股份有限公司
安徽科大洁能股份有限公司	茂名市电白油脂化工有限公司
安徽蓝盾光电子股份有限公司	梅州奥海水务有限公司
安徽水韵环保股份有限公司	煤科集团杭州环保研究院有限公司
安徽舜禹水务股份有限公司	南昌市特种设备安装有限公司
安徽天顺环保设备股份有限公司	南京常荣声学股份有限公司
安徽皖能环保发电有限公司	南京福昌环保有限公司
安徽皖仪科技股份有限公司	南京高科水务有限公司
安徽威达环保科技股份有限公司	南京国环科技股份有限公司
安徽元琛环保科技股份有限公司	南京国能环境工程有限公司
安徽中环环保科技股份有限公司	南京泽众环保科技有限公司
安荣信科技(北京)有限公司	南京长江江宇环保科技有限公司
安顺绿色动力再生能源有限公司	南京中船绿洲环保有限公司
安泰科技股份有限公司	南京中科水治理股份有限公司
柏美迪康环境工程(上海)股份有限公司	南宁市三峰能源有限公司
北京北方节能环保有限公司	南通桑德森蓝环保科技有限公司
北京北科环境工程股份有限公司	宁波理工环境能源科技股份有限公司
北京东方同华科技股份有限公司	宁波廉宏市政园林建设有限公司
北京高安屯垃圾焚烧有限公司	宁波市北仑环保固废处置有限公司
北京国环莱茵环保科技股份有限公司	宁波市海逸园林工程有限公司
北京汉唐环保科技股份有限公司	宁波市花园园林建设有限公司
北京航天益来电子科技有限公司	宁波市园林工程有限公司
北京汇恒环保工程股份有限公司	宁波中科绿色电力有限公司
北京今大禹环境技术股份有限公司	宁夏然尔特实业集团有限公司
北京京运通科技股份有限公司	宁夏智诚安环科技发展股份有限公司
北京龙电宏泰环保科技有限公司	盘锦道博尔环保科技股份有限公司
北京珑涛环境科技有限公司	盘锦恒祥危废处理有限公司
北京绿城怡景生态环境规划设计股份有限公司	盘锦京环环保科技有限公司

企业名称	企业名称
北京曼德克环境科技有限公司	盘锦兴达沥青有限公司
北京琪玥环保科技股份有限公司	鹏鹞环保股份有限公司
北京首创大气环境科技股份有限公司	濮阳天地人环保科技股份有限公司
北京天地人环保股份有限公司	浦华控股有限公司
北京沃土天地生物科技股份有限公司	谱尼测试集团股份有限公司
北京轩昂环保科技股份有限公司	秦皇岛同力达环保能源股份有限公司
北京英诺格林科技有限公司	青川县天运金属开发有限公司
北京志能祥赢节能环保科技股份有限公司	青岛国林环保科技有限公司
北京中电佳美环保科技有限公司	青岛华世洁环保科技有限公司
北京中电联环保股份有限公司	青岛吉美来科技有限公司
北京中航泰达环保科技股份有限公司	青岛佳明测控科技股份有限公司
北京中科创新园技术股份有限公司	青岛谱尼测试有限公司
北京中科国通环保工程技术股份有限公司	青岛思普润水处理股份有限公司
北京中咨华宇环保技术有限公司	青岛万龙高科技集团有限公司
北控滨南（重庆）城市综合服务股份有限公司	青岛新之环保科技股份有限公司
渤海水业股份有限公司	青海洁神环境能源产业有限公司
常熟市市政建设有限责任公司	清大国华环境集团股份有限公司
成都碧水水务建设工程有限公司	清远绿由环保科技有限公司
成都美富特环保产业集团有限公司	清远市东江环保技术有限公司
成都仁新科技股份有限公司	清远市心率环境技术有限公司
成都天翔环境股份有限公司	清远市中环保实业股份有限公司
诚通凯盛生态建设有限公司	瑞盛环境股份有限公司
资溪中科众茂环保热电有限公司	赛恩斯环保股份有限公司
大理水务产业投资有限公司	厦门隆力德环境技术开发有限公司
大连海顺重工环保设备有限公司	厦门绿洋环境技术股份有限公司
大连宇都环境工程技术有限公司	厦门三维丝环保股份有限公司
大连兆和环境科技股份有限公司	山川秀美生态环境工程股份有限公司
大庆蓝星环保工程有限公司	山东福航新能源环保股份有限公司
大唐韩产业集团股份有限公司蓟县项目部	山东平福环境服务有限公司
大同富桥垃圾焚烧发电有限公司	山东三维石化工程股份有限公司
大同煤矿华源建筑安装工程有限公司	山东山大华特科技股份有限公司
德蓝水技术股份有限公司	山东神华山大能源环境有限公司
德长环保股份有限公司	山东十万环保能源股份有限公司
东风设计研究院有限公司	山东太平洋环保股份有限公司
东莞东元环境科技股份有限公司	山东泰开环保科技有限公司

企业名称	企业名称
东莞市豪丰环保投资有限公司	山东招金膜天股份有限公司
东莞市恒建环保科技有限公司	山东中车华腾环保科技有限公司
东莞市科伟环保电力有限公司	山东中庆环保科技有限公司
东莞市石鼓污水处理有限公司	山东中再生环境科技有限公司
东莞奥丰环保电力有限公司	山水环境科技股份有限公司
泛亚环保集团有限公司	山西大地民基生态环境股份有限公司
佛山市禅城区污水处理有限公司	山西宏源达环境工程集团有限公司
佛山市高明顶丰油脂有限公司	山西润民环保工程设备有限公司
佛山市科蓝环保环保科技股份有限公司	山西尚风科技股份有限公司
佛山市三水区大塘污水处理有限公司	山西长林能源科技有限公司
佛山市新泰隆环保设备制造有限公司	陕西环保集团水环境有限公司
福建海峡环保集团股份有限公司	陕西蔚蓝节能环境科技集团有限责任公司
福建泉州闽光环保资源有限公司	上海大众公用事业（集团）股份有限公司
福建上源环保股份有限公司	上海东硕环保科技股份有限公司
福建省春天生态科技股份有限公司	上海复洁环保科技股份有限公司
福建省蓝深环保技术股份有限公司	上海格林曼环境技术股份有限公司
福建卫东环保股份有限公司	上海泓济环保科技股份有限公司
福建欣隆环保股份有限公司	上海华测品标检测技术有限公司
福建新大陆环保科技有限公司	上海环境保护有限公司
福建鑫泽环保设备工程有限公司	上海晶宇环境工程股份有限公司
抚顺天宇滤材有限公司	上海兰宝传感科技股份有限公司
赣州市恒源科技股份有限公司	上海兰宝环保科技有限公司
高邮康博环境资源有限公司	上海立昌环境科技股份有限公司
格丰科技材料有限公司	上海绿邹环保工程有限公司
葛洲坝集团实验检测有限公司	上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司
葛洲坝中固科技股份有限公司	上海申欣环保实业有限公司
光大常高新环保能源（常州）有限公司	上海神洁环保科技股份有限公司
光大环保（苏州）固废处理有限公司	上海神农节能环保科技股份有限公司
光大环保能源（江阴）有限公司	上海市固体废物处理有限公司
光大水务（江阴）有限公司	上海市凌桥环保设备厂有限公司
广东东日环保股份有限公司	上海天汉环境资源有限公司
广东华欣环保科技有限公司	上海同济建设科技股份有限公司
广东佳德环保科技有限公司	上海同济科技实业股份有限公司
广东联泰环保科技有限公司	上海洗霸科技股份有限公司
广东亮科环保工程有限公司	上海依科绿色工程有限公司

企业名称	企业名称
广东绿润环境管理有限公司	上田环境修复有限公司
广东三新能源环保有限公司	韶关地质工程勘察院
广东省环境保护工程研究设计院有限公司	绍兴柯桥江滨水处理有限公司
广东省环境工程装备有限公司	绍兴市排水管理有限公司
广东省晟鑫环保科技有限公司	绍兴市上虞区水处理发展有限责任公司
广东天泽生态环境有限公司	绍兴市上虞众联环保有限公司
广东新大禹环境科技股份有限公司	绍兴永利环保科技有限公司
广东新环环保产业集团有限公司	深水海纳水务集团股份有限公司
广东新生环保科技股份有限公司	深圳北控创新投资有限公司
广东益康生环保服务有限公司	深圳市碧园环保技术有限公司
广东益康生环保科技有限公司	深圳市超纯环保股份有限公司
广东益诺欧环保股份有限公司	深圳市广汇源环保股份有限公司
广东长天思源环保科技股份有限公司	深圳市国银建设工程项目管理有限公司
工地肇庆德通有限公司	深圳市国源环境集团有限公司
广东自立环保有限公司	深圳市浩瑞泰科技有限公司
广西恒晟水环境治理有限公司	深圳市凯盛科技工程有限公司
广西鸿生源环保股份有限公司	深圳市朗坤环境集团股份有限公司
广西力源宝科技有限公司	深圳市利源水务设计咨询有限公司
广西柳钢环保股份有限公司	深圳市绿恩劳保技术有限公司
广西升禾环保科技股份有限公司	深圳市深港产学研环保工程技术股份有限公司
广西泰能工程咨询有限公司	深圳市深水生态环境技术有限公司
广州海滔环保科技有限公司	深圳市深水水务咨询有限公司
广州恒运企业集团股份有限公司	深圳市生物技术服务有限公司
广州华浩能源环保集团股份有限公司	深圳市天德一环境科技有限公司
广州环发环保工程有限公司	深圳市天地互通科技有限公司
广州科城环保科技有限公司	深圳市宇驰检测技术股份有限公司
广州彭凯环境科技股份有限公司湖南分公司	深圳市中浦信建设集团有限公司
广州瑞商化工有限公司	深圳维拓环境科技股份有限公司
广州市白云泵业集团有限公司	深圳粤鹏环保技术股份有限公司
广州市番禺污水治理有限公司	沈阳光大环保科技股份有限公司
广州市环境保护工程设计院有限公司	世纪华扬环工程有限公司
广州市环境保护技术设备公司	双登天鹏冶金江苏有限公司
广州市天赐三和环保工程有限公司	四川博水环保科技有限公司
广州市怡文环境科技股份有限公司	四川君和环保股份有限公司
广州粤能电力科技开发有限公司	四川省达科特能源科技股份有限公司

企业名称	企业名称
广州中科建禹环保有限公司	四川省中明环境治理有限公司
广州中滔绿由环保科技有限公司	苏州高新污水处理有限公司
广州资源环保科技股份有限公司	苏州海陆重工股份有限公司
广州紫科环保科技股份有限公司	苏州巨联环保有限公司
贵州建工集团第五建筑工程有限责任公司	苏州科大环境发展股份有限公司
贵州万通环保工程有限公司	苏州科特环保股份有限公司
桂润环境科技股份有限公司	苏州市东方环境工程有限公司
国电东北环保产业集团有限公司	苏州市华测检测技术有限公司
国机通用机械科技股份有限公司	苏州市荣望环保科技有限公司
国能公主岭生物发电有限公司	苏州天瑞环境科技有限公司
哈尔滨北方环保工程有限公司	苏州新区高新技术产业股份有限公司
哈尔滨锅炉厂环保工程技术有限公司	苏州中晟环境修复股份有限公司
哈尔滨华春药化环保技术开发有限公司	台州市德长环保有限公司
哈尔滨桑德群勤环保科技有限公司	太原罗克佳华工业有限公司
海南蓝岛环保产业股份有限公司	太原市润民环保节能有限公司
海南宜净环保股份有限公司	泰兴市福昌环保科技有限公司
海诺尔环保产业股份有限公司	天鸿建设集团有限公司
汉川龙源博奇环保科技有限公司	天津东邦铅资源再生有限公司
汉威科技集团股份有限公司	天津建昌环保股份有限公司
瀚蓝（惠安）固废处理有限公司	天津凯英科技发展股份有限公司
杭州楚环科技股份有限公司	天津龙净环保科技有限公司
杭州大地威康医疗环保有限公司	天津绿茵景观生态建设股份有限公司
杭州国泰环保科技股份有限公司	天津市红旗环保科技有限公司
杭州华创实业有限公司	天津泰达环保有限公司
杭州华源前线能源设备有限公司	天津同阳科技发展有限公司
杭州回水科技股份有限公司	天津壹鸣环境科技股份有限公司
杭州捷尔思阻燃化工有限公司	铁汉环保集团有限公司
杭州捷瑞空气处理设备有限公司	同信生态环境科技有限公司
杭州立佳环境服务有限公司	桐乡市致远环保科技股份有限公司
杭州绿洁环境科技股份有限公司	威海市正大环保设备股份有限公司
杭州能源环境工程有限公司	威立雅资源再生（杭州）有限公司
杭州市地下管道开发有限公司	维港环保科技控股集团有限公司
杭州天创环境科技股份有限公司	潍坊博锐环境保护有限公司
杭州新安江工业泵有限公司	乌鲁木齐河东威立雅水务有限公司
杭州泽天科技有限公司	乌鲁木齐昆仑环保集团有限公司

企业名称	企业名称
浩蓝环保股份有限公司	无锡国联环保科技股份有限公司
合肥中盛水务发展有限公司	无锡马盛环境能源科技有限公司
合众高科（北京）环保技术股份有限公司	无锡市高新水务有限公司
河北德龙环境工程股份有限公司	无锡中天固废处置有限公司
河北丰源环保科技股份有限公司	芜湖绿洲环保能源有限公司
北海鹰环境安全科技股份有限公司	吴江市盛泽水处理发展有限公司
河北恒华盛世环保科技股份有限公司	武汉百富环保工程有限公司
河北美邦工程科技股份有限公司	武汉芳笛环保股份有限公司
河北宁泊环保股份有限公司	武汉光谷环保科技股份有限公司
河北协同环保科技股份有限公司	武汉华德环保工程技术有限公司
河南金山环保科技工业园有限公司	武汉凯迪电力环保有限公司
河南康宁特环保科技股份有限公司	武汉凯迪水务有限公司
河南强耐新材股份有限公司	武汉科迪智能环境股份有限公司
河南正佳能源环保股份有限公司	武汉迈源环保工程有限公司
河南中环信环保股份有限公司	武汉森泰环保股份有限公司
核工业二九〇研究所	武汉天虹环保产业股份有限公司
菏泽万清源环保科技有限公司	武汉天源环保股份有限公司
黑龙江国中水务股份有限公司	武汉新天达美环境科技股份有限公司
湖北爱国石化有限公司	武汉中科水生环境工程股份有限公司
湖北君集水处理有限公司	西藏神州瑞霖环保科技股份有限公司
湖北泰山建材有限公司	西昌市蓝鼎环保科技有限公司
湖南艾布鲁环保科技股份有限公司	西施生态科技股份有限公司
湖南博世科环保科技有限公司	湘潭电化科技股份有限公司
湖南高岭环保科技有限公司	襄阳九鼎昊天环保设备有限公司
湖南恒凯环保科技投资有限公司	新疆碧水源环境资源股份有限公司
湖南江冶机电材料股份有限公司	新疆德安环保科技有限公司
湖南金旅环保股份有限公司	新疆天富环保科技有限公司
湖南平安环保股份有限公司	新余金达莱环保有限公司
湖南省和清环境科技有限公司	新宇环保集团有限公司
湖南万容科技股份有限公司	新中天环保股份有限公司
湖南湘牛环保实业有限公司	鑫广再生资源（上海）有限公司
湖南鑫远环境科技有限公司	信雅达系统工程股份有限公司
湖南智水环境工程有限公司	雄安科融环境科技股份有限公司
湖南中彩生态环境科技有限公司	许昌金科资源再生股份有限公司

企业名称	企业名称
湖南中车环境工程有限公司	旭日环保集团股份有限公司
湖南中南水务环保科技有限公司	亚太泵阀有限公司
湖南中冶长天节能环保技术有限公司	烟台润达垃圾处理运营有限公司
华电环保系统工程有限公司	岩土科技股份有限公司
华鸿水务集团有限公司	盐城淇岸环境科技有限公司
华夏碧水环保科技有限公司	扬州澄露环境工程有限公司
华新绿源环保股份有限公司	扬州宁达贵金属有限公司
环创（厦门）科技股份有限公司	扬州市洁源排水有限公司
环球实业科技控股有限公司	扬州泰达环保有限公司
黄石翔瑞环保实业有限公司	阳新鹏富矿业有限公司
惠州 TCL 环境科技有限公司	伊尔庚（上海）环境科技有限公司
惠州东江威立雅环境服务有限公司	依米康科技集团股份有限公司
惠州金茂源环保科技有限公司	义乌市水处理有限责任公司
惠州市东江环保技术有限公司	英德市新裕有色金属再生资源制品有限公司
惠州市惠阳区力行环保有限公司	营口市环境工程开发有限公司
吉林大地化工股份有限公司	粤丰科维环保投资（广东）有限公司
吉林联力工贸有限责任公司	云南地质工程勘察设计研究院
吉林省固体废弃物处理有限责任公司	云南交投市政园林工程有限公司
吉林市大宇化工有限公司	云南利鲁环境建设有限公司
济南沃特佳环境技术股份有限公司	云南睿锦环保科技有限公司
嘉兴德达资源循环利用有限公司	云南山川园林有限公司
嘉裕关大友嘉能化工有限公司	云南水工程（集团）股份有限公司
建禹集团控股有限公司	云南顺丰洱海环保科技股份有限公司
健研检测集团有限公司	云南天朗节能环保集团有限公司
江海环保有限公司	湛江市粤丰环保电力有限公司
江门市碧源污水治理有限责任公司	张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司
江门市东江环保技术有限公司	漳州科晖专用汽车制造有限公司
江门市崖门新财富环保工业有限公司	长沙华时捷环保科技发展股份有限公司
江苏艾尔沃特环保科技有限公司	长沙汇洋环保技术股份有限公司
江苏保丽洁环境科技股份有限公司	长兴新城环保有限公司
江苏大地益源环境修复有限公司	肇庆市新荣昌环保股份有限公司
江苏德环环保集团有限公司	浙江爱迪曼环保科技股份有限公司
江苏方洋水务有限公司	浙江百能科技有限公司
江苏峰业科技环保集团股份有限公司	浙江博世华环保科技有限公司
江苏河海给排水成套设备有限公司	浙江创源环境科技股份有限公司

企业名称	企业名称
江苏恒远国际工程有限公司	浙江大维高新技术股份有限公司
江苏鸿基水源科技股份有限公司	浙江东发环保工程有限公司
江苏华达环境工程有限公司	浙江富春江环保热电股份有限公司
江苏环保产业技术研究院股份公司	浙江富春紫光环保股份有限公司
江苏环球环境工程集团有限公司	浙江广川工程咨询有限公司
江苏佳林环保科技有限公司	浙江海拓环境技术有限公司
江苏杰尔科技股份有限公司	浙江宏电环保股份有限公司
江苏金鳞建设工程有限公司	浙江环茂自控科技有限公司
江苏金润环保工程有限公司	浙江环兴机械有限公司
江苏金山环保工程有限公司	浙江嘉科新能源科技有限公司
江苏京源环保股份有限公司	浙江建安检测研究院有限公司
江苏久力环境科技股份有限公司	浙江警安科技有限公司
江苏久吾高科技股份有限公司	浙江开创环保科技股份有限公司
江苏巨邦环境工程集团股份有限公司	浙江科能环保技术有限公司
江苏康博工业固体废弃物处置有限公司	浙江蓝天求是环保股份有限公司
江苏康达检测技术股份有限公司	浙江联池水务设备股份有限公司
江苏康洁环境工程有限公司	浙江仁欣环科院有限责任公司
江苏科林集团有限公司	浙江省环保集团有限公司
江苏蓝电环保股份有限公司	浙江省环境工程有限公司
江苏蓝天环保集团股份有限公司	浙江省环境科技有限公司
江苏隆昌化工有限公司	浙江双良商达环保有限公司
江苏南大环保科技有限公司	浙江水美环保工程有限公司
江苏南方涂装环保股份有限公司	浙江泰来环保科技有限公司
江苏南极机械有限责任公司	浙江天达环保股份有限公司乐清分公司
江苏启创环境科技股份有限公司	浙江天蓝环保技术股份有限公司
江苏融汇环境工程有限公司	浙江天乙环保科技股份有限公司
江苏瑞鼎环境工程有限公司	浙江伟达园林工程有限公司
江苏润环环境科技有限公司	浙江先创能源科技股份有限公司
江苏三希科技股份有限公司	浙江源态环保科技股份有限公司
江苏天马环保科技集团有限公司	浙江浙大水业有限公司
江苏天瑞仪器股份有限公司	浙江中泰环保股份有限公司
江苏通用环保集团有限公司	浙江卓锦环保科技股份有限公司
江苏新浪环保有限公司	正升环境科技股份有限公司
江苏新奇环保有限公司	中广核宏达环境科技有限责任公司
江苏新中金环保科技股份有限公司	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司
江苏亿金环保科技有限公司	中国空分工程有限公司
江苏远兴环保集团有限公司	中国昆仑工程有限公司吉林分公司

企业名称	企业名称
江苏远兴集团建设有限公司	中国新兴建材设计研究院有限公司
江苏中圣压力容器装备制造有限公司江宁分公司	中国有色桂林矿产地质研究院有限公司
江苏中威环境工程集团有限公司	中环信环保有限公司
江苏博鑫精陶环保科技有限公司	中节能（重庆）天域节能环保有限公司
江西东江环保技术有限公司	中节能大地（杭州）环境修复有限公司
江西华荣科技有限公司	中节能天融科技有限公司
江西群鑫强磁新材料股份有限公司	中晶环境科技股份有限公司
江西瑞府环保石化有限公司	中兰环保科技股份有限公司
江西省天久地矿建设工程院	中绿环保科技股份有限公司
江西五矿高安有色金属有限公司	中煤科工集团重庆设计研究院有限公司
江西夏氏春秋环境股份有限公司	中山公用事业集团股份有限公司
江西怡杉环保股份有限公司	中山市中环环保废液回收有限公司
杰瑞环境工程技术有限公司	中石化江汉石油市政工程潜江有限公司
洁华控股股份有限公司	中稀天马新材料科技股份有限公司
金广恒环保技术（南京）股份有限公司	中信环境技术（天津）有限公司
景德镇康栋环保石化有限公司	重庆财信环境资源股份有限公司
康纳新型材料（杭州）有限公司	重庆川仪分析仪器有限公司
科林环保技术有限责任公司	重庆港力环保股份有限公司
科盛环保科技股份有限公司	重庆工业设备安装集团有限公司
克拉玛依博达生态环保科技有限责任公司	重庆华宇园林有限公司
克拉玛依顺通环保科技有限公司	重庆环保投资有限公司
昆明科净源环保科技有限公司	重庆耐德新明和工业有限公司
昆山建邦环境投资有限公司	重庆山峡环保（集团）有限公司
昆山全亚冠环保科技有限公司	重庆市渝东水务有限公司
昆山市大洋环境净化有限公司	重庆市渝西水务有限公司
昆山市干灯三废净化有限公司	重庆市园林建筑工程（集团）股份有限公司
昆山市亚盛环保回收利用有限公司	重庆泰克环保科技股份有限公司
蓝保（厦门）水处理科技有限公司	重庆天志环保有限公司
蓝德环保科技集团股份有限公司	重庆香江环保产业有限公司
蓝深集团股份有限公司	重庆中法唐家沱污水处理有限公司
励福（江门）环保科技股份有限公司	舟山纳海油污水处理有限公司
辽宁北方环境保护有限公司	珠海高凌信息科技股份有限公司
辽宁华孚环境工程股份有限公司	珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司
龙善环保股份有限公司	淄博诺奥化工股份有限公司
龙善环保股份有限公司宝安环保固废处理厂	淄博鹏达环保科技有限公司
隆华科技集团（洛阳）股份有限公司	淄博市临淄恒兴化工厂有限公司

