

2016년도 사업단 워크숍

중국의 환경측정 분야의 새로운 제도 변화

2016. 1.28

그린패트롤 사업단 수출지원팀



그린패트롤 측정기술개발사업단

환경측정기기분야

1. 환경측정의 범위

- 환경질 측정분야
: 대기, 수질부분의 정부 및 지방 환경측정망
- 오염원 측정분야
: 대기,수질, 폐기물 등 오염배출기업에서 담당
- 기타측정

2. 환경측정기기분야 산업 체인(Industrial Chain)

- 상류 : 소프트,하드웨어, 측정시약 (대부분 수입 의존)
- 중류 : 측정기기, 측정시스템 (핵심부품은 수입)
- 하류 : 측정기기유지보수, 설비운영 (운영유지보수 등에 관한 제 3자 환경서비스업 육성)

3. 정책방향

- 2011년 과학기술부와 재정부의 **국가중대과학장비개발항목**(国家重大科学仪器设备开发专项)
- 성급이하 환경보호기구의 모니터링 및 법 집행에 관한 **수직적 관리제도** 실행
- 전국적 **실시간 온라인 환경 모니터링** 통제시스템 구축
- 고정오염원 보유 **기업의 배출허가제** 도입

	관리체제	관리중심	역할분담	재정분담	결과응용
기 존 체 제	중앙과 지방 이중관리	지방	중앙 : 통일적 법률 및 기술 규범 설정	중앙 : 20%	지방의 측정 수치평가 및 각 지역의 대기질 심사
			지방 : 국가 관련규범에 따라 인력, 재정, 재화를 배치하여 측정	지방 : 80%	관할 지역의 측정 데이터 평가와 지역 공기질 심사
개 선 체 제	중앙과 지방 이중관리	중앙	중앙 : 통일적 법률법규 및 기술 규범제정 인력,재정,재화 배치, 수직적 측정과 지역모니터링 전개	중앙 : 50%	중앙의 수직적 측정과 지역측정 데이터를 평가하고, 각 지역의 공기질을 심사평가함
			지방 : 국가 관련 규범에 따라 인력,재정, 재화를 제공, 현지의 공기질 측정 전개	지방 : 50%	중앙과 지방의 측정 데이터를 동시에 채택하여 데이터 평가를 하고 현지의 공기질을 평가함

중국측정시장현황

1. 중국 환경측정기기 산업의 특성

- 중소기업중심 중저급 장비생산
- 사용수명이 짧고, 사용빈도 낮으며, 측정데이터의 불확실성 높음
- 환경측정기기 생산업체 2000년 27개 -> 2012년 119개
- 환경측정기기 판매규모 2011년 32억 위안(5,800억원) -> 2014년 71억 위안(1조 2869억원)

2. 주요 생산제품

- 수질오염 및 대기오염측정장비, 소음진동측정장비, 방사능 및 전자파 측정장비
- 연기분진샘플 채집기, 총부유 미립자 샘플채취기, 유분측정기, 오수유량계는 선진수준
→ **굴뚝 연기측정설비의 경우, 신규보다 갱신대체수요로 안정화 단계 (从增量市场转到存量市场)**
- 실험실용 원자흡수, 자외선 분광광도기, 가스 크로마토그래픽 등 자동모니터링 핵심부품은 수입의존도가 높음

年份	环境质量监测	污染源监测	其他监测	合计
2010	31.0	37.08	14.35	82.43
2011	40.4	48.41	18.95	107.76
2012	52.5	66.4	22.02	140.92
2013	60.4	76.0	24.80	161.20
2014	71.2	96.69	28.55	196.44

측정기기시장구조의 변화

- 2013년 공기질의 신측정 기준 실시방안(实施空气质量新标准监测实施方案)

→ 측정기기의 수입대체현상 두드러짐

→ 중국산기기에 대한 정부구매 증가로 인한 시장격차 축소

- R&D투입과 정부지원, 대학 및 연구기관의 기술합작 성과의 확산

→ 측정기준 도달 장비에 대한 우선선택 지원

- 생산기업간 활발한 인수합병

→ 건설업, 서비스업의 측정기기시장진입

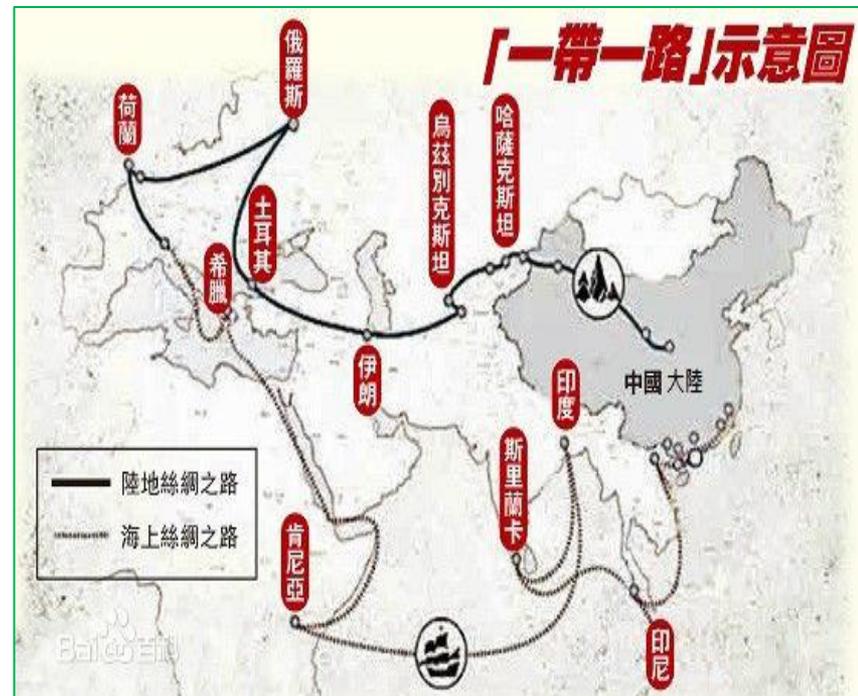
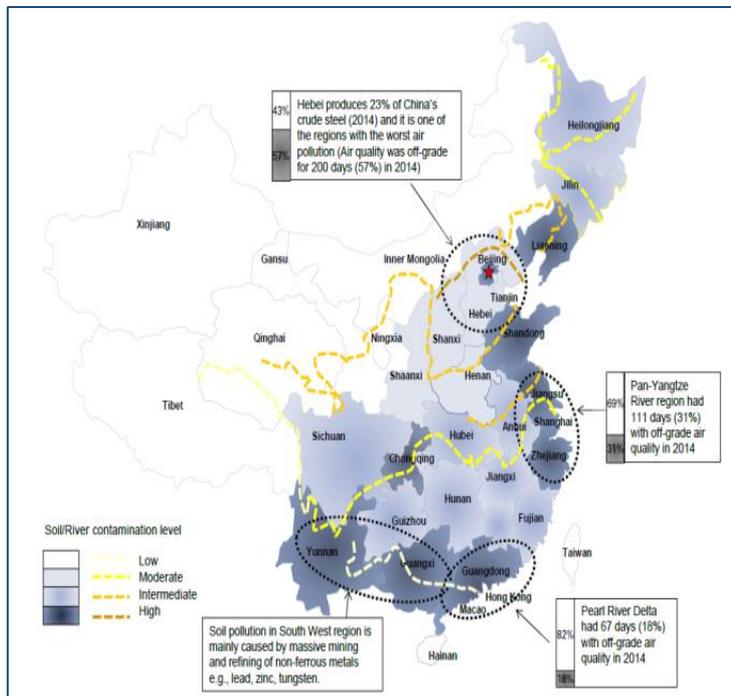
- 측정시스템운영에 대한 시장화와 자격인증허가제도 개선

→ 유지보수, 데이터분석 등 서비스산업의 육성

측정지표, 측정면적의 확대, 측정장비의 갱신이 측정기기시장 증가의 동력

환경측정시장의 미래전망

1. 수입위주의 하이테크 측정영역에서 중국산 비율 증가
2. 기업합병은 측정기기 업체의 주요 발전전략(부동산 건설업체의 참여)
3. 측정기기 운영 서비스 시장이 새롭게 형성
4. 일대일로(一帶一路)가 시장확대의 계기로 작용



환경측정분야 제도변화

1. 환경측정체계 구축

- 12차 5개년 계획기간 : 국가환경측정네트워크의 기본틀 구축
: 대기환경측정, 수질측정, 오염원 측정
- 2011년 9월 <국가환경측정 12차 5개년 계획> 《国家环境监测“十二五”规划》
: 환경측정관련 법 규제, 측정역량(기술지원, 인력) 강화, 데이터 운영 규범 마련
: 환경보호산업 7대 신흥산업으로 선정
- 중금속 오염방지 12차 5개년 계획 《重金属污染防治十二五规划》
: 5개 중금속 규정, 144개 중금속 오염방지 구역, 4,000여개 중점오염원에 대한 중금속 배출 측정 전개
- 2012년 3월 공기질 기준(GB3095-2012) 《环境空气质量标准(GB3095-2012)》
: SO₂,NO₂,Co,O₃,PM₁₀,PM_{2.5}등 6개 기본물질과 TSP등 4개 기타물질 확정(96년 기준 개정)
- 화력발전 대기오염물질배출기준 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)
: 자동측정설비 설치

정부입장의 변화

- 정책 중심에서 **시장과 정책의 공동 추진**(从由政策驱动变为政策与市场共同推动)
: 투자자에서 규제자로 역할변화
- 환경측정업무관리의 변화
: 측정 및 법 집행업무의 **수직관리제도**, 시와 성급 환경보호청의 **이중관리체제** 도입(18기 5중전회의)
: **모니터링은 한 단계 높여 중앙기구, 오염원은 한 단계 낮추어 현지에서 관리**(上收一级管理,污染源下放一级管理)
- 수치조작과 업적 평가
: 《环境监测数据弄虚作假行为处理办法》,自然资源资产离任审计制度

신환경보호법《新环保法》(2015년)

- 현행법률중 가장 엄격한 행정법
- 보호우선, 예방위주, 종합관리, 공중참여, 오염자책 원칙 견지
- 배출총량제, 환경질에 대한 각급정부의 책임 강조, 상급정부 및 주관부문의 감독책임 규정
- 사회조직을 통해 환경관련 소송 제기
- 환경보호에 대한 기업의 책임, 환경보호책임제를 실시

모델	업무내용	주체	
		개혁전	개혁후
위탁운영	측정소 건설투자	정부	정부
	모니터링 업무	정부	시장
	측정장비의 소유권	정부	정부
	정부기능	측정전개	측정전개, 시장 관리감독
경영이전	측정소 건설투자	정부	시장
	모니터링 업무	정부	시장
	측정장비의 소유권	정부	시장
	정부기능	측정전개	시장 관리감독

2016년 전국환경보호공작회의

1. 2016년 핵심분야

: 토지오염방지, VOCs 및 악취오수처리분야

2. 주요목표

: 지급이상 도시의 PM_{2.5}농도 3%하락, 대기질 양호일수 75% 달성

: 3급수 이상 지표수 66%달성, 5급수 이하 9%이내로 통제

: COD, 암모니아 질소 각각 2% 감축, SO₂, NO_x 3% 감축, VOCs 제로 증가

3. 관련제도

: 중점오염배출업소는 대기오염배출자동측정설비를 갖추고, 정보공개, 불응시 2만 위안 이상 20만 위안 이하(363만원~ 3638만원) 벌금과 생산정지(신대기법 24조)

: 쓰레기 소각시설에 대한 오염통제기준 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)적용(16년 1월)

-> 미립자, SO₂, NO_x 염화수소, 중금속과 화합물, 다이옥신등의 오염배출통제

- 환경관리시설과 수단 점검을 통한 **환경측정네트워크의 효율개선**

- **환경보호산업의 방향 오염방지에서 환경관리로 전환**

대기분야

대기 10조 “大气十条” (2013년)

공기질 측정 네트워크의 3단계 구축전략 《空气质量新标准第一~三阶段监测实施方案》

- 2012년 : 경진기, 장삼각, 주삼각 등 중점지역 및 직할시와 성도에 측정망 설치(74개 도시 496개 지점)
- 2013년 : 113개 환경보호 중점도시와 국가환경보호 모범도시에 측정망 설치(116개 도시 449개 지점)
- 2014년 : 지급이상 도시에 측정망 설치 (77개 도시 552개 지점)
- 2016년 : 1월 1일부터 전국적으로 새로운 기준에 맞추어 측정실시

→ 측정대상 물질 : SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、 CO 등 6개(VOCs불포함)

2016년 대기분야 중점사업

- 석유화학업종의 대한 VOCs종합관리
- 이동오염원 모니터링 강화
- 중점지역간 연계예방 및 통제강화
- 대기오염응급메커니즘 설치
- 지역별 대기질 예측예보센터설립

VOCs측정 및 관리

2014년 7월 <석유화학업종의 휘발성유기물 종합관리방안> 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》

1. 목 표

: 2017년 말까지 2014년 대비 30% 감축

2. 내 용

: 지역별 석유화학기업의 VOCs오염원 배출조사 실시

: VOCs 배출비용, 총량통제, 유해화학물질 환경관리를 위한 데이터 확보

: 2015년 6월 말까지 VOC종합관리 실행세칙 작성하여 환경보호부에 보고

3. 추 진 성 과

: 2015년 10월 <휘발성유기물 오염배출비용시범방법> 《挥发性有机物排污收费试点办法》 실시

: 고정오염원 및 VOC샘플추출방법, 실험실분석방법, 비조직 배출원의 VOC측정방법, 측정설비를 규정

→ 北京、上海、天津、安徽 등에서 VOC배출비용정책 제정

→ 上海、天津은 온라인 측정방안 구체화

→ 广东、北京、河北、重庆은 온라인 측정방안 연구, 제정 중

: 聚光科技(APM협력업체)는 3.1억 위안(561억원) 투자, 강소성 남통시 如东沿海经济开发区에

VOCs측정통제, 예고, 응급 조정 등 일체화 플랫폼 설치

4. VOC 측정시장

- 기존의 공기질 신기준 적용한 측정지점에 VOCs 측정설비를 첨가할 경우

: 대당 설비가격을 150만 위안(2억7,180만원)으로 할 때,

: 도시지역 전체측정소(1,512개소) 설치시 22억 6,800만 위안 (4,110억원)

: 현금행정구의 40% 설치시 17억1,200만위안 총 39억 8,000만 위안(7,214억원) 예상

目标地区	城市个数	监测点数	单个监测点投入(亿元)	投资额(亿元)
京津冀、长三角、珠三角等重点区域以及直辖市、省会城市和计划单列市	74	496	0.015	7.44
113个环境保护重点城市和国家环保模范城市	116	449	0.015	6.74
除一、二阶段外所有地级以上城市	181	567	0.015	8.51
所有县级行政区	2853	1141	0.015	17.12
合计			39.81	

극저배출(Ultra-Low Emission)

1. 정책문건

- 초저배출전력가격지원정책실행에 관한문제 《关于实行燃煤电厂超低排放电价支持政策有关问题的通知》(2015.12)
- 초저배출과 에너지 절약개선공정의 전면 실시방안 《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》

2. 주요내용

- 석탄화력발전소는 2020년까지 극저(ultra-low) 배출실현
 - 동부지역은 2020년까지 극저배출 개선임무를 완수하기 위한 계획을 2016년 말까지 완성
 - 중부지역은 2018년 이전, 서부지역은 2020년까지 완성함
- 극저배출시장 1,000억 위안(18조 1260억원) 이상 (2016-2018년 매년 300억(5조 4,378억원)의 시장 수요발생)

3. 기타

- 굴뚝모니터링(CEMS)
 - 전력, 철강,시멘트 등의 중점업종에서 굴뚝분진총량 통제
 - 2015년 공기중 수은과 폐가스중 총수은 및 기체상태의 수은 측정에 대한 의견수렴
- 자동차배출가스측정기술
 - 대기오염방지법상 정식으로 포함

중국화력발전소 대기배출허용기준

단위 :mg/m³

		화력발전소(연소보일러)		
		PM	SO _x	NO _x
중국	기존기준	30	200	100
	신규기준	20	100	100
	특별기준	20	50	100

주) 신규기준 적용 : 기존업체 2015년 1월부터, 신규업체 2012.10월부터 적용

주) 특별기준 적용 : 중점관리지역 (경진기, 주삼각, 장삼각) 적용

수질분야

물 관리 10개 조항(水十條)의 주요내용 (2015년 6월)

1. 장강, 황하,주강, 송화강, 회강, 해하, 요하 (长江,黄河,珠江,松花江,淮河,海河,辽河) 등 7대 수계 수질 (3등급 도달), 70%수준
2. **지급이상 도시건설지역 악취통제10%이내**
3. 지급이상 도시의 집중식 음용수 수원 수질 3급 이상 93% 수준
4. **오염배출 기준개선과 엄격한 법 집행으로 기업퇴출**
 - TN,TP 및 중금속 오염물질에 대한 유역별, 지역별 총배출량 통제지표 설정
5. 2017년까지 유기화학물질 목록설정
6. 10대 중점업종의 폐수배출처리시설 도입 및 관리 강화
 - 2015년 말까지 국가통제 중점오염원에 대한 오염배출허가증 발급
 - 2017년까지 전국실시(오염물질 배출종류, 농도, 총량, 반입허가관리 등)
7. **공업단지(각종 개발구)의 오수집중처리시설 설치**
 - 2017년 자동온라인 모니터링 설치(북경천진하북, 장삼각, 주삼각은 2016년까지)
8. **농촌환경종합개선 대상지역 13만 곳 선정 수질개선을 위한 설비건설**
9. **지급이상 연해도시에서 TN총량규제**
 - 황하입구, 장강입구,민강입구, 주강입구, 요동만, 발해만,교주만, 항주만, 북부만(黄河口、长江口、闽江口、珠江口、辽东湾、渤海湾、胶州湾、杭州湾、北部湾)일대 집중(2020년까지)
10. **지급이상 도시 2015년까지 물관련 악취조사완료, 2017년 직할시, 성급도시, 계획단열시 악취개선**

수질측정과 관련제도

1. 수질기준 《城镇污水处理厂污染物排放标准(征求意见稿)》

- 오염물질 기준항목은 현재 62개에서 103개로 증가

기본항목 : 현행 19개 항목의 기준에 기초하여, 총니켈, 벤조필렌 등 2개 항목 추가 21개

선택항목 : 현행 43개 항목에서 82개 항목으로 조정, 금속류 항목 11개, 무기류 1, 유기물 20, 농약류 7개, 종합독성지표 1개 추가
벤지딘, 클로랄, 아세토니트릴, 아크릴로니트릴 종합독성 실험기준 등은 현재 제정 및 수정중

2. <도시오수처리시설 오염배출기준> 《城镇污水处理厂污染物排放标准(征求意见稿)》

- 2017년이전까지 민감지역내 오수처리시설의 53%는 1급A, 30%는 1급B로 개선
- COD(31%), 암모니아질소(47%) 감축 등 오수처리율의 유럽선진국의 90%
- 오수처리시설 개선 336개소, 신규건설 990개소에 대한 투자비용 1,326억 위안(24조350억원)

3. 수질오염방지계획 《水污染防治行动计划》

- 수리부 : 농촌음용수 12차 5개년 계획중 수질측정센터 입찰 59%완료
- 교통부 : 전국 도로 및 수로교통 운송 환경측정망 종합계획 발표 2,537개의 중점측정대상 보유
- 발전개혁위원회는 18개 성의 수질오염관리투자계획을 발표 : 총투자규모 264.89억위안(4조 8,013억원)
: 内蒙古、河南、河北、云南、甘肃、宁夏、浙江、安徽、江苏、上海、黑龙江、吉林、陕西 등 유역관리투자계획 포함

4. 2016년 전국환경보호 공작회의

- 수질오염방지 목표책임제 서약체결
- 도시 집중식음용수원 환경실태조사
- 주택건설부에 악취 수질관리 정보 플랫폼 공동구축
- 오폐수 처리시설 및 배관네트워크 구축
- 2016년 전국555개 현에서 지표수와 집중식 음용수원 수질과 대기 질 측정

스마트환경모니터링 시스템 계획

2015년 현재 환경측정네트워크 현황

- 대기측정소 3,001개소
- 산성비 측정소 1,176개소
- 황사영향 측정소 82개소
- 지표수 수질 모니터링 9,414개소
- 음용수 수원지 측정소 912개소
- 연근해안 측정소 882개소
- 소음측정소 84,608개소

현재 중국의 오염원에 대한 온라인 측정망 11차 계획기간 동안 13,000개 기업에 약 10만개 배출구를 대상으로 폐수, 폐가스 온라인 측정망 설치

도시오염배출총량데이터 확보가 어려움

→ 국가통제측정시스템의 측정소가 제한적

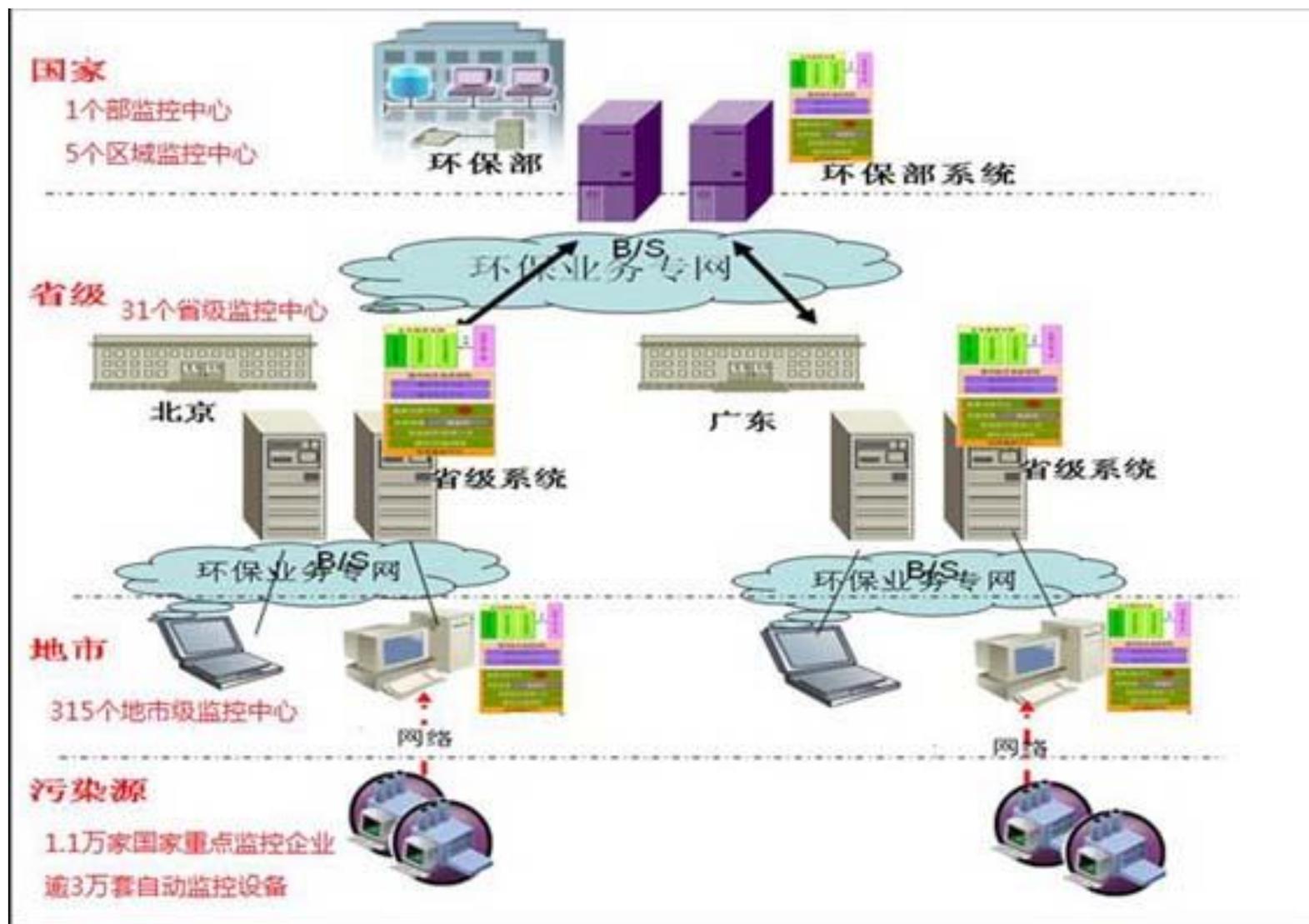
→ **각 시와 현정부에서 자체적인 환경모니터링 네트워크 구축, 현재 인력에 의한 모니터링 관리방식을 네트워크 관리로 전환 요구**

오염원 모니터링용 측정중점기업 61,454개소

2013년 중점 조사대상 공업기업 147,657개

- | | | | |
|-----------------|----------|--------------|----------|
| - 폐수 및 폐수오염배출기업 | 90,884개 | - 폐가스 배출오염기업 | 109,512개 |
| - 고품폐기물배출기업 | 102,634개 | - 유해폐기물생산기업 | 23,871개 |

측정망 네트워크화



구분	유형	규모
대기질 측정망	도시대기질 측정망	- 338개 지급이상 도시에서 1,436개 자동측정소
	지역대기질 측정망	- 31개 성시지구에서 96개 대기자동측정소
	대기배경측정망	- 15개 대기배경측정소 구성 (1개 superstation, 북경포함)
	산성비측정망	- 440개 측정소 (86개 도시, 354개 교외지역 설치)
	황사측정망	- 북방 14개 성, 지구, 직할시에서 82개 측정소 운영
수질 측정망	지표수측정망	- 10대유역과 주요 하천유입경계지점에 942개 측정단면
	지표수수질 자동측정망	- 대형 하천 및 강의 성경계 지역과 주요 국경 하천에서 149개 자동측정망 운영
	연근해수질측정망	- 4대 해역에 301개 측정지점운영
오염원 측정망		- 각 공업업종의 폐수, 폐가스 및 도시오수처리시설에서 약 4,000개 기업과 3000여개의 중금속배출업소에 측정 지점구성 총 1,5000여 개소

환경시장의 전망

1. 2016~2020년 중국의 환경시장규모(골드만 삭스)

- 환경시장에 대한 정부의 투자규모 8.2조 위안(약 1,488조 원) (GDP대비 3%)
 - : 대기분야 1.7조 위안 (약 308조 6,000억 원)
 - NOx, SOx, 먼지제거, 배출저감기술 및 장비 재료 등
 - : 수질분야 : 1.9조 위안 (약 344조 9,000억 원)
 - 물 공급 및 처리 폐수 처리분야
 - : 토양분야 : 4.6조 (약 835조 5,000억 원)
 - 토양복원, 폐기물처리, 유해 폐기물처리 등

2. 중국 환경부 (13차5개년계획) :

- 환경보호부문 총투자규모 17조 위안(약 3,086 조 원) (GDP대비 3%)
 - : PPP방식의 기금 운영 (순 정부투자 2조 위안(약 363조 600억 원))

3. 2016년 이후 환경정책과 시장전망

- 정부,기업 공공이 함께하는 환경관리(共治的环境治理)
- 대기,수질,토양 등 매체별 연합통제 및 방제와 유역의 공동관리(联防联控和流域共治)
- 배출기준, 오염물질 총량통제 등 구속성있는 지표

분야별 시장전망

VOCs, 극저배출, 지하수, 농업 및 음용수분야의 측정시장이 지속적으로 발전

1. 대기부문

- 측정지표, 측정면적의 확대에 의한 측정장비자체의 갱신이 설비시장 증가의 동력으로 작용

2. 수질부문

- 정부가 투자주체가 되고 수질측정기 수질분석기 시장이 지속적으로 확대
- <도시 물관련 악취종합관리 가이드라인>《城市黑臭水体整治工作指南》 발표
 - : E20환경 플랫폼의 평가에 따르면 2015~2020년 전국 물 악취 시장규모는 4,000억 위안(72조5,000억원)
- <국가지하수 모니터링공정가능성 연구보고>《国家地下水监测工程可行性研究报告》
 - : 국토자원부는 향후 10,103개 지하수 측정소 설립 (신규 7,235개, 개축 2,868개)
 - : 31개 성급지하수 수질 모니터링 센터와 정보NODE 설정
 - : 2개 지하수균형실험장 개축을 실시

접근전략

산학연관 시스템 네트워크를 통한 동반진출 글로벌 GP 브랜드화를 통한 대단위 선단식 진출

- 형성단계에 있는 환경측정모니터링 서비스 시장의 동향을 활용

- : 정부구매중심의(대기,수질 정부측정망)과 오염원 배출량 모니터링으로 구분되지만 위탁운영은 동일업체가 수행
- : 제조업체의 측정 및 데이터분석, 솔루션 제공 등 토털 서비스화

- 중국기업(장비제조 및 서비스업체)과 전략적 제휴를 통한 현지서비스업체 설립을 통한 부품공급과 AS 시스템구축

- : 현지 측정 모니터링 관련 유관기업(ISO 인증기관 등)과 제휴를 통한 토털 솔루션 제공
- : 현지 건설업체와 연계한 부동산 프로젝트 참여

- 현급이상 도시(338개)의 환경측정 모니터링(정부망)과 오염원 및 공단환경관리 프로젝트 참여

- : 기존장비 교체시장 발굴
- : 기존 장비와 신규장비의 호환성 고려한 접근전략 모색
- : 측정 -> 예보 -> 방지 및 억제 -> 복원의 토털 서비스제공

- 한국계 기업 진출지역(요령, 천진,산둥등)을 대상으로 한국상회와 협력적 제휴 및 테스트 베드화

- : 한국계 기업의 배출부담과 환경규제대응 지원

工业化之殇



“十三五”重金打造
“美丽中国”

감사합니다