

2015년 해외 전력시장 동향

WORLD POWER MARKET TREND *Yearly*

중국

2015. 12.



동 자료에 수록된 각종 통계자료, 조사결과 등은 내부 업무목적에 따라 작성된 것으로
수집된 자료의 범위, 작성시기, 작성기준 등에 따라 그 결과가 달라질 수 있으므로
참고용으로만 활용하시기 바랍니다.

우리소는 동 자료 내용의 정확성, 타당성 등에 대하여 보장하지 않으며
동 자료의 내용을 임의로 인용하거나 상업적으로 활용함으로써 발생하는
문제들에 대하여 우리소에 법적 책임이 없음을 알려드립니다.

중국 전력시장동향

I. 전력산업 체제 및 전력시장 구조	4
II. 전력수급	11
III. 전기요금	18
IV. 주요 전력회사 동향	21
V. 전력산업 녹색성장 전략	24
VI. 주요현안 및 시사점	34

그림 1 중국의 지도



출처 : <http://maps.google.co.kr>

표 1 중국의 일반현황

구 분	내 용
수 도	베이징(Beijing)
면 적	9,596,961km, (한반도의 약 44배, 세계 3위)
인 구	1,363,783,836 (2014년 기준)
민 족	한족 91.5%, 후이족, 묘족, 위구르, 투자족, 몽골 등 8.5% (2000년 기준)
언 어	중국어, 광둥어, 보통화, 상하이어 등
종 교	도교, 불교, 그리스도교 3%, 이슬람교 1~2%
정치체제	인민공화제, 일당제&단원제
통화 및 환율	RMB(RenMinBi(人民幣, 인민폐)), 1¥(위엔) = 179.60원(2015.06.01기준)
GDP(PPP)	\$17.63조 (2014년 기준)
경제성장률	7.3% (2014년 기준)
1인당 GDP(PPP)	\$10,690 (2014년 기준)
부문별GDP성장률	농업 33.6%, 산업 30.3%, 서비스 36.1% (2012년 기준)
실업률	4.1% (2014년 기준)
투자비	\$2.595조 (2014년 기준)
전력	생산5,169억kWh, 소비4,831억kWh, 수출18.67억kWh, 수입7.438억kWh (2013년 기준)
탄소 배출량	10억Mt (2013년 기준)

출처 : <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/ch.html>

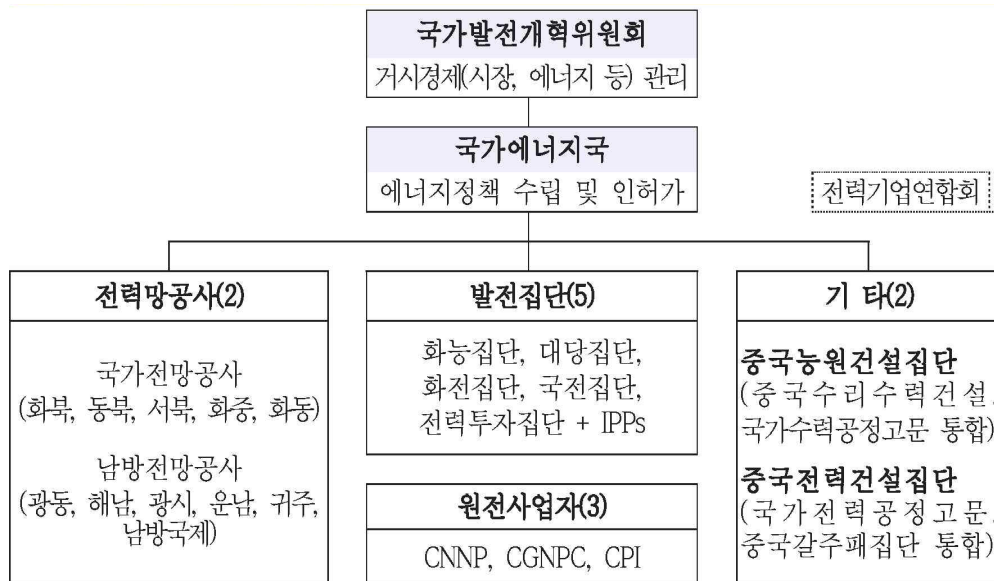
I 전력산업 체제 및 전력시장 구조

1. 전력산업 구조

1.1 전력산업구조 도표 및 설명

중국은 과거 국가전력공사가 담당해오던 수직통합 체제의 발전과 송배전 사업 분야를 향후 경쟁체제 도입을 위해 2002년 12월 29일부로 개편하였다. 최근에는 전력산업구조를 발전, 송배전, 원자력, 지원분야로 나누고 크게 12개 회사로 분리·독립시켰다.

표 2 중국 전력회사 현황



출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황)

- 중국의 발전부문은 국가전력공사로부터 분리된 상기 표2의 5개의 발전회사와, 다수의 민간 또는 외국인이 투자하여 건설한 독립발전회사가 담당한다. 민간 독립발전회사의 발전설비규모는 전체 발전설비용량의 30% 수준이다.
- 송배전부문은 국가전망공사와 중국남방전망공사 2개로 구분된다. 남북을 기준으로 국가전망공사는 북쪽지역인 동북, 화북, 서북, 화중, 화동의 5개 지역을 담당하고 중국남방전망공사는 광둥, 광시, 운남, 귀주, 사천, 해남 등의 남쪽지역을 담당한다.
- 원자력부문은 중국핵공업집단공사(CNNP), 중국광동핵전집단공사(CGNPC), 중국전력투자집단공사(CPI)가 원전의 발전 및 건설을 담당하고 있다. 3세대 원전기술 도입을

위해 국가핵전기기술공사(SNPTC) 설립되었다.

- 지원부문은 수력발전 건설 등의 업무를 수행하는 중국농원건설집단과 컨설팅을 담당하는 중국전력건설집단으로 나뉜다.

표 3 중국 전력산업 구조

규제기관	• 국가발전개혁위원회 : 거시경제(시장, 에너지 등)관리 • 국가에너지국 : 에너지정책 수립 및 인허가
발전	• 5대 국영발전집단이 발전설비의 47%(5.84억kW)보유 • 나머지는 지방정부나 민간사업자 소유
원자력	• 중국핵능집단(CNNP), 중국광핵집단(CGNPC), 중국전력투 자집단(CPI)의 3개 국영발전사 체제로 운영 • 3세대 원전기술 도입을 위해 국가핵전기기술공사(SNPTC) 설립(07)
송배전/ 판매	• 국가전망공사(SGCC) : 중국국토의 88%, 11억명 대상 전력공급 • 남방전망공사(CSPG) : 중국 남부 5개성 지역 전력공급
기타	• 중국농원건설집단, 중국전력건설집단 2개사로 구성 (11.10 각 2개사 통합 신설) - 수력발전소 건설 및 컨설팅·지원업무 수행

출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황)

1.2 기업형태 및 소유권

중국은 본격적인 경쟁체제하의 전력시장이 도입되지 않아 시장운영기관은 별도로 존재하지 않으며 시장 및 계통운영은 국가전망공사에서 담당하고 있다. 발전분야는 민간 및 외국의 참여구조로 허용되어 있는 반면, 송배전망의 모든 소유 및 운영은 관영 또는 국영에서 담당하고 있다. 규제기관인 국무원(國務院 : State Council)은 안정적이고 신뢰성 있는 계통운영과 통일되고 체계적인 상하 통제체계를 확보하기 위하여 1993년에 계통운영규칙(Dispatching Regulations)을 제정하였다.

중국의 계통운영체제는 “국가수준” → “지역 간 연계수준” → “지방수준” → “지역수준”의 4단계의 지시체계 구조로 구성되어 있다. 국가급전통신소(NPDCC : National Power Dispatching and Communication Center)는 중국 계통운영체제의 최상위에서 국가수준의 전체적인 통제를 수행한다. 국가급전통신소는 국가전망공사의 소속이며 그 임무는 500kV 이상의 지역 간 연계선로와 이와 관련된 대용량발전기의 급전을 담당하는 것이다. 또한 전력계통의 정보 수집, 분석 및 제어, 자동발전 및 급전통신을 담당하고 있다. 지역급전소(RDC : Regional Dispatching Center)는 대용량 발전기와 330kV

이상 송·변전설비 운영, 지방간 220kV 연계선로를 담당한다. 또한 하위 단계인 지방수준의 전력을 감시한다. 지방급전소(PDC : Provincial Dispatching Center)는 지역 내의 220kV선로와 발·송·변전설비의 운영을 담당하며 부하를 감시하고 지방간의 전력교류를 수행한다.

1.3 규제감독

종래 중국의 전력산업 관리체계는 국가에 의해 일원적으로 관리 되었다. 정부의 전력관계 수리전력부(水利電力部), 능원부(能原部)등을 중추로 하여 5개의 지방 계통망마다 전업관리국(電業管理局), 그리고 성·자치구마다 성(자치구)전력공업국이 배치되어 전기사업을 운용, 감독, 규제하여왔다.

* 5개의 지방 계통망 : 산둥지방, 푸지안지방, 하이난지방, 우룽취지방, 라하사지방

2002년 12월 29일 국무원은 전력산업 규제 및 시장 감시활동, 구조 개편추진 등을 담당할 국가전력감관위원회(國家電力監管委員會: SERC, State Electricity Regulatory Commission of China)¹⁾를 설립하였다. SERC는 중국 전력산업의 규제기관으로써 국가 전력산업 감독, 법률제정, 시장운영 관련규정 제정, 전력시장 설계 및 개발 임무, 시장 감시, 경쟁 확보, 발·송·배전 규제, 안전 및 기술 기준제정, 사업허가, 환경규제 감독, 요금, 수수료 및 보조서비스 비용 인가, 규정이행확인, 분쟁해결, 전력통계 등의 업무를 수행한다. 또한 SERC는 국무원(國務院 : State Council)의 직계 기구로서, 이의 통제를 받으며, 3개의 일반 행정부서와 4개의 분야별 세부 규제부서로 구성되어 있다.

2. 전력시장 구조

2.1 제도개혁

2.1.1 제도개혁 배경

1985년 이전까지의 중국의 전력산업은 지역에 따라 수직 통합된 단일회사에 의해 지배되는 구조였다. 80년대 중국 정부의 개방화 정책이후 급속한 경제성장에 따라 전력소비가 증가했고 이에 대처하기 위해 송전망과 발전설비 투자를 통합된 기업이 주도해야 한다는 정책을 고수했다. 그러나 1990년대 초반 전국적인 전력부족 현상이 발생하게

1) 국가전력감관위원회(國家電力監管委員會) : State Electricity Regulatory Commission of China

되었고 중국정부는 이를 해소하기 위해 발전 산업에 대한 시장규제를 완화하여 외국인 투자 및 참여를 유도했다. 지역별 수직통합 회사에 의해 전력가격은 생산비용에 따라 산출되고 책정됐다. 또 발전소와 발전기 마다 서로 다른 기준을 적용함으로써 가격 혼란이 발생하였고 전력산업의 양적 팽창에도 불구하고 전력 가격은 지속적으로 상승했다.

2.1.2 추진경과(관련법령, 민영화 현황 등)

- ① 1996, 국무원 공식추진 시작
- ② 1997. 1, 국가전력공사(國家電力公司) 설립 : 기존 전력부(電力部)의 “전력산업의 공사화, 상업적 운용, 관리의 법제화” 방침에 의거 국가전력공사 (中國電力公司) 설립
- ③ 1998. 3, 정부기구인 전력공업부(電力工業部) 폐지, 향후 개혁방향 발표
- ④ 1998. 7, 국가경제무역위원회 내에 전력사(電力司)를 설치하여 종전의 전력공업부 기능 수행, 중국전력공사 계통공사 재개조 실시방안(中國電力公司系統公司制改組實施方案)
- ⑤ 1998. 12, 국무원은 ‘전력공업체제개혁과 관련된 문제에 관한 국가경제무역위원회 의견(146호 문건)’ 발표 (발전·송배전 사업 분리, 가격경쟁시범지역으로 상하이, 저장, 산둥, 랴오닝, 지린, 헤이룽강을 선정 및 省중심의 개혁 방침도 시행중, 매 省당 1개의 성급 전력공사 설립, 해당 성의 전력망(송배전망)에 관한 규칙 및 관리 통일).
- ⑥ 2000. 10. 19, 국무원은 “69호 문건”을 통해 가격 경쟁 등 전력 산업 개혁 조치 전체 省으로 확대 · 실시
- ⑦ 2001. 3, 국무원 “전력체제 개혁 방안” 비준 및 전담 부서격인 국가계획위원회산하 “전력체제 개혁공작소조”(電力體制 改革工作小組) 설립 결정
- ⑧ 2002. 12. 29, 국가전력공사를 2개 송배전업체, 5개 발전업체, 4개 건설 · 서비스업체 등 11개 업체로 분리(‘5호 문건’)
 - 2개 송배전업체(電網公司) : 국가전망공사(國家電網公司), 중국남방전망(유한책임)공사(中國南方電網(有限責任)公司)
 - 5개 발전 업체(發電集團公司): 중국화능집단공사(中國華能集團公司), 중국대당집단공사(中國大唐集團公司), 중국화전집단공사(中國華電集團公司), 중국전집단공사(中國電集團公司), 중국전력집단투자공사(中國電力集團投資公司)
 - 4개 지원업체(輔業集團): 중국전력공정고문집단공사(中國電力工程顧問集團公司), 중국수전공정고문집단공사(中國水電工程顧問集團公司)(이상건설팅회사), 중국수리수전건설

집단공사(中國水利水電建設集團公司), 중국갈주구집단공사(中國葛州壩集團公司)(수력 발전 관련 기업)

- ⑨ 2002. 12. 29, 전력산업 규제 및 시장 감시활동, 구조개편추진 등을 담당할 국가전력 감관위원회를 설립
- ⑩ 2004. SERC와 NDRC가 공동으로 ‘발전기업과 대용량 수용가 간의 전력직거래 시범사업 임시방안’ 발표
- ⑪ 2006. 4. 16. 정부 11.5계획 발표 전력시스템 계획 추진방향 제시
- ⑫ 2006. 7. 국가전망공사가 중국 지역단위의 전력거래소를 설립
- ⑬ 2010. 10. 10. 12.5계획 발표 신재생에너지 보급 확대 정책 발표
- ⑭ 2013. 3. SERC 폐쇄 그 기능을 국가에너지국에 이관
- ⑮ 2013. 정부 전력직거래 도입, 물량 중 일부 경쟁입찰제 시행

2.2 시장구조 및 전력거래

2.2.1 시장구조

중국의 전력시장체계는 국가, 구역, 성 등 3개 전력시장으로 조직된 하나의 유기체로 ‘성급 시장 개방, 구역 시장 발전, 국가 시장 육성’이라는 방침 아래 전력 시장을 추진하고 있다. 이는 ‘성’이 경제의 실제적인 구도를 형성하고 있고, 성급 전력시장 전력거래량이 전체 거래량의 85% 이상을 차지하고 있어, 성급 시장은 중국의 전력시장체계의 중요한 기초가 되고 있다.

- 국가전력시장 건설 상황 : 통일성 및 개방성을 전제로 더 큰 범위 내에서의 자원 최적화를 목적으로 하며, 성(자치구, 직할시) 전력공사가 시장주체로 확대될 것이다. 시장참여의 다각화 방안과 시장운영규칙과 거래체계의 연구 진행 중임.

- 성 전력시장 건설상황 : 가격 경쟁을 통한 다양한 거래 형식의 성 전력시장 형태

1개국 2개 시스템 원칙 하에서 홍콩과 마카오의 특별행정구역은 그들 자신의 산업구조를 가지고 있다. 홍콩과 마카오의 전력회사는 사적으로 소유되며 이들은 특허 받은 지역 내의 규제된 독점기업처럼 운영되고 있다.

홍콩 섬의 홍콩전력, 홍콩의 나머지 지역의 차이나 라이트 앤트 파워(China Light and Power) 그리고 마카오의 콤파니아 드 일렉트리시다데드 마칸(Companhia De Electricidade De Macan)이 담당하고 있다.

표 4 중국의 시장구조

구 분	동북 구역	화동구역	남방구역
시장상황	'06년 여름부터는 일일단위의 시장이 시운전 단계	'05년 10월 모의운전 시작, '06년 1분기부터 정식으로 시운전	'05년 11월 모의운전 시작, '06년 4월 시운전, 3단계 중 1단계
참가대상	10만kW이상의 화력발전(열병합과 자가발전 제외)	동북지역과 동일조건, 74개 발전소 6,100만kW 정도	30만kW 이상의 화력, 1,300만kW 규모
거래형태	장기계약(년간 월간), 일일전 시장 2 종류, 대부분 장기계약	월간계약과 전일시장	년간 장기계약과 월간계약
거래상황	전체전력량의 약 20%(이중 80%는 년간, 20%는 월간)	총 거래량의 10% 정도는 경쟁시장에서 거래하고, 나머지 90%는 송전망회사와 연간계약	시장참여발전기의 년간 발전량 15% 이내(이중 40% 연간계약, 60%는 월간계약),
전력가격	2부제 병입 전력가격이 적용, 용량요금은 국가에서 조정, 전력량요금은 시장에서 결정	단일 도매전력가격, 체제정비 후 2부제 가격 적용 예정	단일 도매전력가격제도 유지
정산방식	장기계약거래 : 낙찰전력량의 입찰가격, 실시간 시장(일일전) : 낙찰전력량의 한계가격 정산		

출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황)

2.2.2 전력 거래제도

중국의 전력거래는 국가전망공사의 독점 하에 이루어지고 있다. 2007년 국무원이 승인한 '11·5 계획' 전력시스템 개혁 강화에 관한 실시 의견)에 따라 가격 경쟁을 통한 전력공급, 대규모 수용가의 전력 직접구매, 지역 전력시장 구축을 통한 전력 거래제도의 시장화가 추진되었다.

2003년 발표된 '전력개혁방안'에 따라 장·단기적 목표가 제시되었다. 중·단기적 개혁방향으로 발전 및 송배전을 분리, 송배전 가격설정체제 도입, 일부 지역에서 전력직거래를 허용하고, 장기적 개혁방향으로 전력가격을 도매가격, 송배전가격, 소매가격으로 구분하고 시장경쟁을 통한 도매가격 결정, 정부의 송배전 가격 결정, 도매가격과 소매가격과의 연동을 통한 가격 결정을 도입하였다. 2009년 상반기에 NDRC는 새로운 전력가격 개혁 조치를 발표했고, 신재생에너지 전력에 대한 가격설정체제 개편, 전력직접판매 규모 증대, 다소비 전력소비자에 대한 우대가격제 도입 등을 추진하였다.

중국의 전력가격 개혁조치는 2000년 이후 전력공급 부족 사태가 계속 악화되면서 크게 지체되었다. 한편으로는 발전설비 확충과 전력의 안정적 공급이 가격개혁보다 우선시 되었다고 볼 수 있다.

2.2.3 전력 계통 운영 현황

국가전망공사는 계통운영 업체이자 유일한 구매자로서 남방전력망을 제외한 전국의 계통을 운영한다. 전력망 운영과 전력량 조절 및 분배, 전력 구매 및 판매 등을 담당하고 있다. 모든 지역의 전력망 회사 산하에 여러 성급의 전력회사가 송전 선로와 배전 전력망을 운영하고 있다. 지역 전력망 회사는 지역 전력시장 거래 기능을 지역 전력조정 센터에서 분리시켜 지역 전력망 전력 거래센터를 설립했다. 그러나 국가전망공사가 설립한 전력거래센터는 설립되었으나 발전회사의 구매자가 여전히 국가 전력망이다. 또한 최종 전력 가격을 정부가 정하고 있으며 송전, 배전, 판매가 모두 국가전망공사에서 이루어지고 있다.

2.2.4 거래소 개요

초기 3개의 전력거래소의 전체 직원 206명으로 2006년 10월 정식으로 운영하기 시작하였고 주요업무는 시장개설 방안과 시장 운영 규칙을 제정하고 전력거래시스템 구축 및 거래, 정산, 통계, 분석 등의 시장거래업무와 시장정보 공개, 정산, 조정 등의 시장서비스의 업무를 한다.

I 전력수급

1. 전력설비

1.1 설비용량 및 전원구성

2014년 전력설비용량과 발전량이 전년에 비해 증가했으며, 특히 전체 발전량 중에서 비화석에너지 발전량 비중은 처음으로 25%를 넘어섰고, 화력 발전량은 마이너스 성장, 그리고 설비이용률은 사상 최저치를 각각 기록하였다.

전체 발전설비용량은 13.7억kW로 전년대비 8.7% 증가하였고, 그 중 비화석에너지 설비용량은 4.5억kW(전체 약 33.3%)를 차지하고 있다. 수력발전 설비용량은 3억kW(전년대비 7.9%증가)로 증가하였고, 설비 이용률은 9년만에 최고치를 달성하였다. 2014년 계통연계 풍력발전 및 태양에너지의 발전설비용량은 대폭 증가하였다.

표 5 중국발전설비용량 및 발전량 현황 (2014)

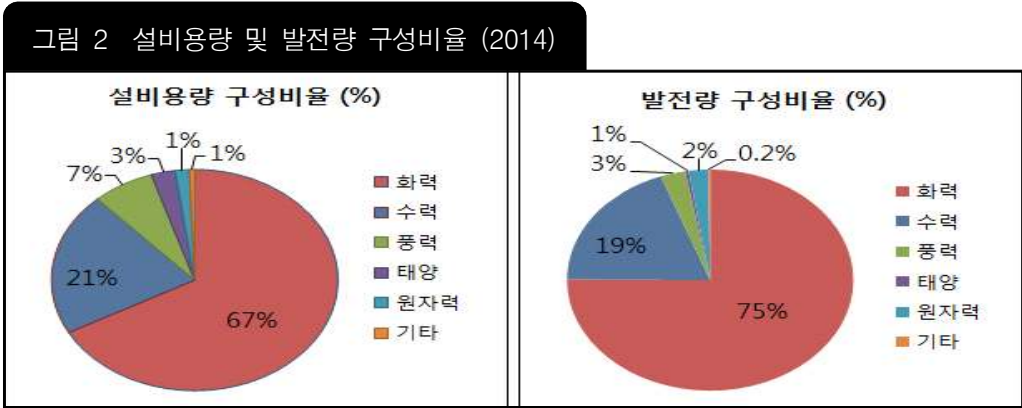
발전설비유형		발전설비용량(GW)	점유율(%)	성장률(%)	발전량(kWh)
비화석 에너지	수력	300	21	7.9	1.07조
	풍력(계통연계)	95.81	7	25.6	1,563억
	태양에너지 (계통연계)	26.52	2.7	67	231억
	원자력	20.10	1.5	37.5	1,262억
	합계	450	32.8	14.5	1.42조
화력	석탄	830	60.6	5	-
	가스	55.67	4.1	29.2	-
	합계	920	67.2	5.9	4.17조
전체	합계	1,370	100	8.7	5.55조

출처: 중국전력기업연합회

계통연계 풍력발전 설비용량은 전년대비 25.6% 증가한 9,581만kW이다. 계통연계 태양에너지발전 설비용량은 전년대비 67% 증가한 2,652만kW이다. 원자력발전 설비용량은 2,010만kW이고, 원자력발전 사상 최대 규모인 원자로 5기(총 547만kW)가 신규 가동되었다.

화력발전 설비용량은 전년대비 5.9% 증가한 9.2억kW이다. 그중에서 석탄화력발전의 설비용량은 전년대비 5%증가한 8.3억kW, 가스화력발전 설비용량은 전년대비 29.2% 증가한 5,567만kW이다. 전국의 30만kW급 이상 중·대형 화력발전소 비중은 77.7%로 전년도에 비

해 약 1.4%p 증가했으며 2005~2014년 동안 폐쇄된 소형 화력발전설비는 누계 0.95억 kW에 이를 것으로 추산된다.



출처 : 에너지경제연구원 (세계 에너지시장 인사이트)

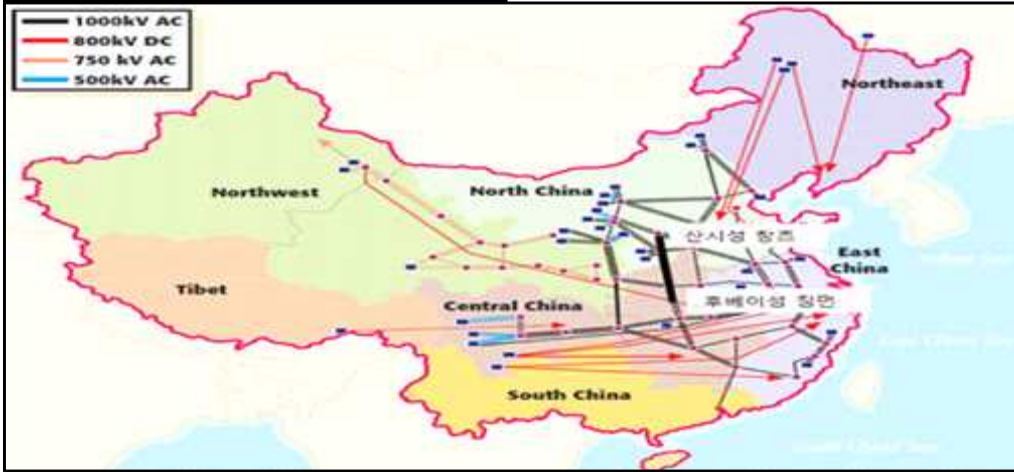
중국내 모든 석탄화력발전소는 탈황장치를 설치하고 있으며, 그 중에 매연 탈황 설비용량은 2005년보다 크게 증가한 7.55억kW이며, 매연탈질 설비용량은 2013년 보다 증가한 6.6억kW이다.

표 6 중국 송변전설비 현황(2013년 말 기준)

구분	1000kV± 800kV(DC)	750kV	500kV	330kV	220kV	계
회선공장 (c-km)	5,213	11,432	147,075	22,517	320,316	506,553
변전용량 (만kVA)	1,800	5,320	82,686	7,098	130,754	227,658

출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황, 북경지사장)

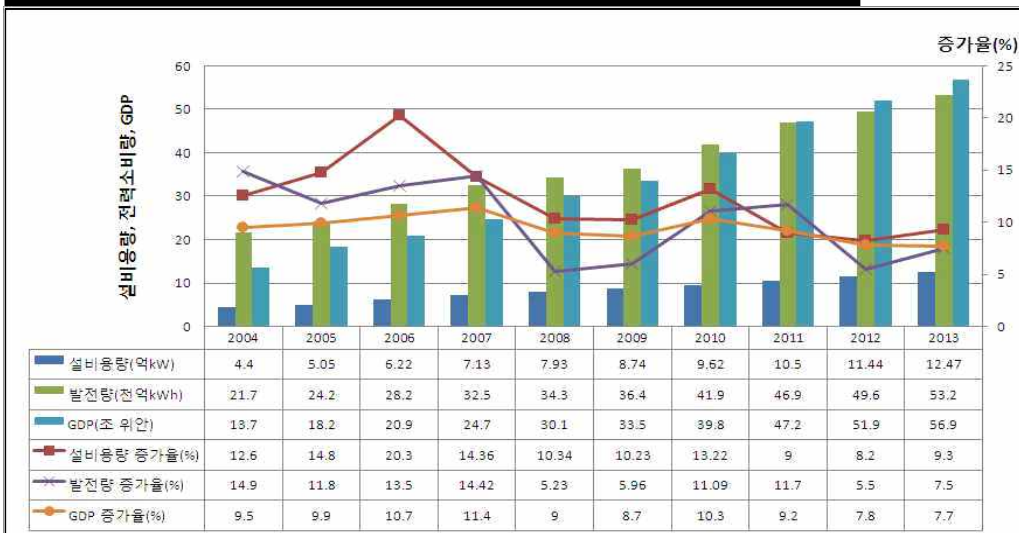
그림 3 중국 송전망 구성도 (2015년)



출처 : Global Energy Network Institution

1.2 발전량 및 판매현황

그림 4 최근10년간 발전설비용량, 전력소비량, GDP 증가 추이



출처 : NEA; 중국전력기업연합회 박준관(2014) 재인용

그림 4는 중국의 발전설비용량, 전력소비량, 2)국내총생산량 및 지난 10년간의 증가율 추이를 나타내고 있다. ‘11.5계획’ 기간(2006~2010년) 동안 중국의 발전설비의 연평균 증가율은 약 13.0%로 이 기간 중에 증설된 설비용량은 4.5억kW에 달한다. 이는 ‘10.5계획’ 기간보다 2.2배의 증가한 것이다. 2010년 발전설비는 총 9.5억kW를 기록하였

2) 국내총생산량 : GDP (Gross Domestic Product)

다. 2004~2013년 동안 발전설비용량 연평균 증가율이 12%, 발전량 증가율이 10%, GDP 증가율이 9%를 나타냈다. 발전설비 증가 속도가 발전량이나 경제성장률보다 빠른 증가세를 보였다. 2013년 말 기준 중국의 발전설비용량은 124,738만kW('13년 10,338만 kW 증설)이며, 그중 화력발전이 상당 부분(61.1%)을 차지하고 있다. 2013년 전력 사용량과 생산량은 각각 53.223억 kWh 와 53.474억 kWh 이다. 이는 전년 대비 각각 7.5% 증가한 수치이다.

표 7 중국 전망공사 판매현황 (2013년)

회사	구분	규모	구분	규모
국가전망공사	자산총액	2조 5,602억 위안	송전선로	77.1만 km
	전력판매량	3조 5,227억 kWh	변전용량	30.3억kVa
	판매수입	2조 492억 위안	송배전 손실률	6.83%
남방전망공사	자산총액	5,872억 위안	송전선로	16.5만 km
	전력판매량	7,433억 kWh	변전용량	6.9억kVa
	판매수입	4,462억 위안	송배전 손실률	6.06%

출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황, 북경지사장)

국가전망공사는 산하에 5개 지역별 본부가 있다. 중국 국토의 88% 및 11억명을 대상으로 전력을 공급하고 있다. 남방전망공사는 2012년 국가전망에서 분리되어 중국의 남쪽 5개성 지역의 전력공급을 담당한다.

표 8 중국 5대 발전집단 판매현황 (2013년)

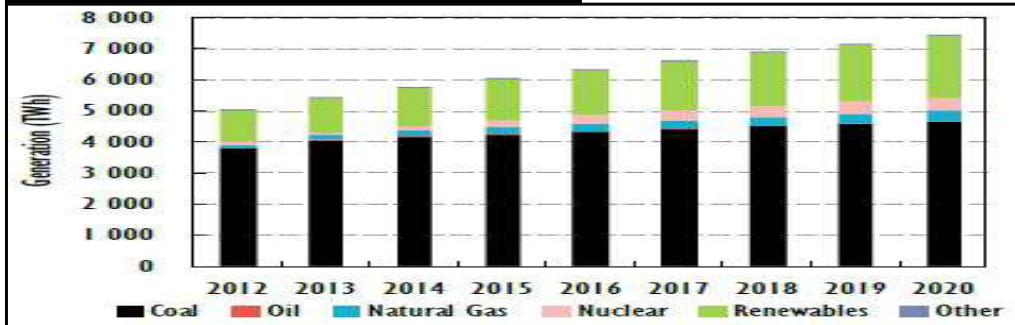
구분	화능	대당	화전	국전	중전투	계
설비용량(만kW)	14,329	11,948	11,300	12,300	8,968	58,845
발전량(억kWh)	6,397	5,162	4,728	5,333	3,494	25,114
자산총액(억원)	7,514	6,161	6,494	7,500	5,304	32,973
매출액(억원)	3,000	1,911	2,118	2,340	1,900	11,269
영업이익(억원)	208.4	110.7	151.7	157.9	111.6	740.3
순 이익(억원)	127.9	74.3	96.7	103.4	71.5	473.8

출처 : 한전 경제경영연구 (중국전력산업현황, 북경지사장)

5대 발전집단은 전국에 각자 발전소를 보유하고 있다. 중국 발전설비 전체의 47%(5.84억kW)를 점유하고 있으며, 나머지는 성정부 등 지방정부나 민간사업자가 소유하고 있다.

2. 전력수급 실적 · 전망

그림 5 발전원별 전력수급 실적 및 전망 (2014)



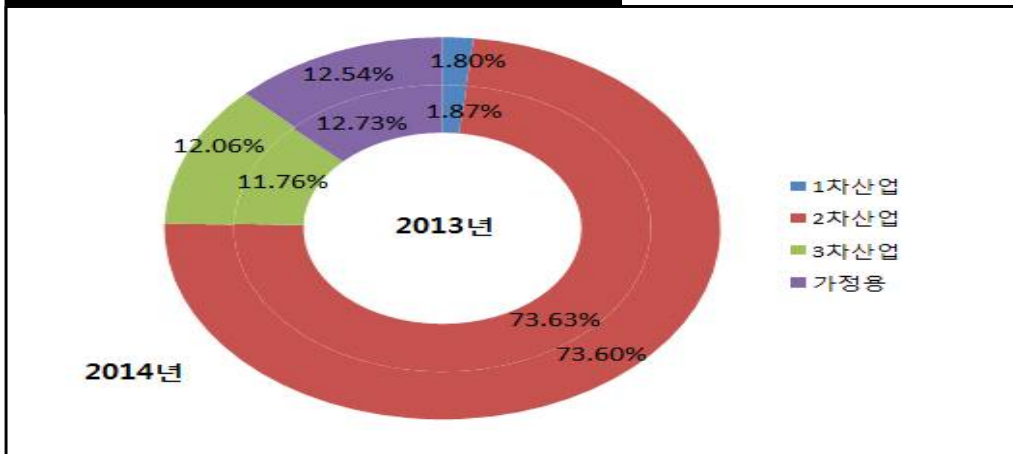
출처 : IEA(2014)

표 9 지역별 전력수급 실적 (2014)

지역	발전설비용량(kW)	전력소비량(kWh)	이용률
화북	2.9억 (7.6%)	1.30조(3.4%)	53.1%
	2,106만 (신규)		
동북	1.2억 (5.4%)	1,047억(2.4%)	41.1%
	600만 (신규)		
화동	2.7억 (7.2%)	1.33조(2.1%)	52.7%
	1,990만 (신규)		
화북	2.8억 (7.8%)	9,908억(2.5%)	47.3%
	1,798만 (신규)		
서북	1.6억 (13.9%)	5,426억(6.7%)	47.4%
	2,332만 (신규)		
남방	2.4억 (6.9%)	9,496억(6.9%)	46.4%
	1,524만 (신규)		
중국 전체	13.6억 (8.7%)	5.52조 (3.8%)	48.%
	1,0350억 (신규)		

출처 : 중국전력기업연합회

그림 6 부문별 전력소비 구조 (2013-2014)



출처 : 중국전력기업연합회

2.1 2015년 전력 수급 전망

2015년 GDP 성장률은 2014년(7.4%)보다 낮은 7%로 전망한다. IT산업의 전력소비 증가로 3차산업의 전력소비가 빠른 속도로 증가하고 있다. 일부 지역은 최종 전력 사용자와 직접 거래 방식을 통해 전력가격을 낮추려하고 있다. 2015년의 전력 수급상황은 전체적으로 안정적인 것으로 전망된다. 전체 전력소비량은 전년대비 5% 증가한 5.80조kWh, 발전설비용량은 전년대비 7.5% 증가한 14.6억kW에 이를 것으로 예측된다.

표 10 2015 지역별 전력 수급전망

구분 \ 지역	화북	동북	화동	화중	서북	남방
설비용량(억kW)	3.1	1.3	2.9	3.0	1.8	2.6
전력소비량(조kWh)	1.35	0.42	1.40	1.03	0.58	0.99

출처 : 중국전력기업연합회

2015년에 7개의 초고압(UHV) 선로가 건설되고, 매년 27GW의 신에너지(계통연계) 발전설비용량이 확대될 것으로 예상된다.

지역별 전력수급 상황도 비교적 안정적인 것으로 전망된다. 화북지역의 전력소비량은 전년대비 약 3.6% 증가한 1.35조kWh, 그 외 동북지역의 전력소비량은 4,170억 kWh(전년대비 3.0% 증가), 화동지역 1.40조kWh(4.8% 증가), 화중지역 1.03조 kWh(4.2% 증가), 서북지역 5,805억kWh(7.0% 증가), 남방지역 9,970억kWh(5.0% 증가)로 전망된다.

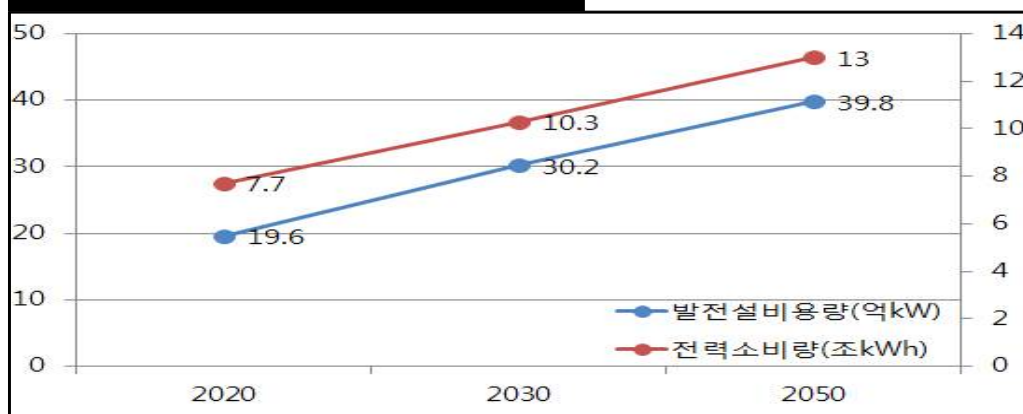
화북지역의 경우에 산둥, 허베이, 징진탕 지역은 전력수요 피크시 전력공급이 불안한 반면, 네이멍구 서부지역의 전력 수급상황은 안정적인 것으로 전망된다. 그러나 지역 간 전력수송 능력 한계로 인해서 지역별 편차를 해결하기 어려운 상황이다. 서북지역의 경우에 신장, 닝샤, 간쑤 지역의 전력 사정이 양호한 편이다. 남방지역의 경우에 윈난 지역의 전력수급 상황은 700~1,600만kW의 잉여 전력이 있을 만큼 크게 양호하고, 광저우와 광둥 지역의 상황도 안정적인 것이다. 그러나 하이난 지역은 매달 전력이 부족한 상황이 전망된다.

2.2 중·장기 전력 수급 전망(2020~2050)

전력 수요는 중·장기적으로 서쪽에서 북쪽으로 이동할 것으로 예상되지만, 부하 중심은 중동부지역에 계속 집중 될 것으로 전망된다. 그 중에서 서남지역의 수력발전, 북서부지역의 석탄화력발전과 풍력발전 전력은 화북, 화중, 화동, 남방지역의 부하 중심으로 이동할 전망이다. 중국정부는 수력발전을 안정적인 재생에너지로 인식하여 정책적으로 전략적 우위를 두고 우선적으로 개발하려는 노력을 하고 있다. 수력발전의 설비용량을 2020년 3.6억kW, 2030년 4.5~5.0억kW까지 증가시킬 계획이다.

풍력과 태양광에너지 발전의 경우에 집중형과 분산형 발전소의 결합, 대형·중형·소형 발전소의 결합 등을 통해 2030년에는 세계적인 수준에 도달을 목표로 하고 있다. 신에너지발전 설비용량을 2020년 2.8억kW, 2050년까지 13.3억kW까지 증가시킬 계획이다. 원자력발전은 기술 표준체계 통일과 원전 설비 제조 국산화를 실현하고, 핵연료 순환체계를 마련을 목표로 하고 있다.

그림 7 중장기 전력수급 전망 (2020~2050)



출처 : 에너지경제연구원 (세계 에너지시장 인사이트)

원자력 발전설비용량은 2020년 5,800만kW, 2050년까지 4.0억kW까지 증가시킬 계획이다. 석탄화력발전 중심의 전원구조 체계를 개선시키기 위해 동부지역의 신규 화력발전소 건설을 엄격하게 제한한다. 또한 청정석탄발전 기술을 제고시켜 기존 발전소의 에너지절약과 대기오염물질 배출저감 능력을 향상시켰다. 다소비·고오염 소형 화력발전소는 순차적 폐쇄시키고 있다. 석탄발전 설비용량은 2020년 11억kW, 2030년 13.5억kW까지 확대하지만, 2050년 12억kW까지 다시 감소시킬 계획이다. 청정 화석에너지원인 천연가스의 경우에 앞으로 수입을 확대하고, 분산형 시스템을 우선적으로 개발할 계획이다. 가스화력발전 설비용량은 2020년 1.0억kW(분산형 4,000만kW), 2030년 2.0억kW(분산형 1.2억kW), 2050년 3.0억kW(분산형 2.0억kW)까지 확대할 계획이다.

전기요금

1. 전기요금 결정체제

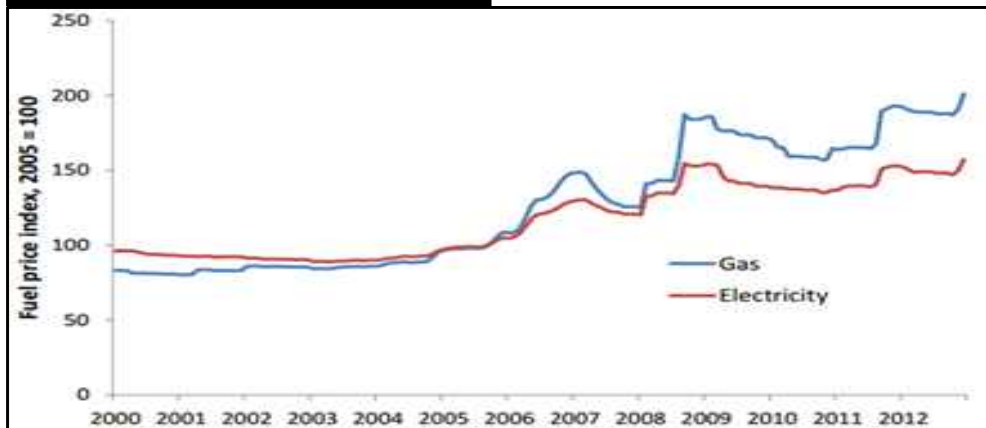
중국의 발전전력량 중 약 80%는 석탄 화력발전에 의한 것이며 이에 따라 전기요금을 결정하는 요소 중 상당부분을 석탄 가격이 차지하게 된다. 중국의 전기요금은 도매가 및 소매가를 정부가 결정하는 구조로 되어 있다. 2004년 12월부터는 석탄가격 연동 요금제도가 도입되어 석탄가격 상승분을 전기요금에 반영시키는 것이 어느 정도 가능해졌다.

* 석탄가격 연동 요금제도

석탄가격이 5%이상 상승한 경우 전기요금 상승 가능하며, 석탄가격의 상승분 중 30%는 전력회사가 부담하고, 6개월마다 갱신함. 전기요금 소매가는 도매가와 동시에 오르지만 생활용 전기요금 상승은 안정유지를 위해 최대 연1회로 제한함.

그러나 이는 일본의 연료조정제도와 같이 자동으로 전기요금에 연료비 상승분이 반영되는 것이 아니라 전기요금의 결정권을 가진 국가발전개혁위원회(國家發展和改革委員會)가 결정을 하는 체제이다.

그림 8 천연가스 대비 전기요금 추이



출처 : DECC's Quarterly Energy Prices

2. 도·소매 전력가격 및 신재생에너지 가격

2008년 7월의 경우 석탄가격은 85% 상승했지만 전기요금 소매가의 인상률은 5%에 불과했다. 이는 다른 물가상승분을 고려하지 않고 산정을 해도 13% 정도는 인상해야만 하는 상황이었다. 이로 인해 5대 발전회사는 2008년 제1분기 27억 위안의 순손실이 발생하였다. 더욱이 2008년 가을부터 국제금융위기의 영향으로 줄어든 전력수요로 인하여 연간 총 253억 위안의 순손실이 발생하였다.

표 11 지역별 및 연도별 전기요금 소매가격

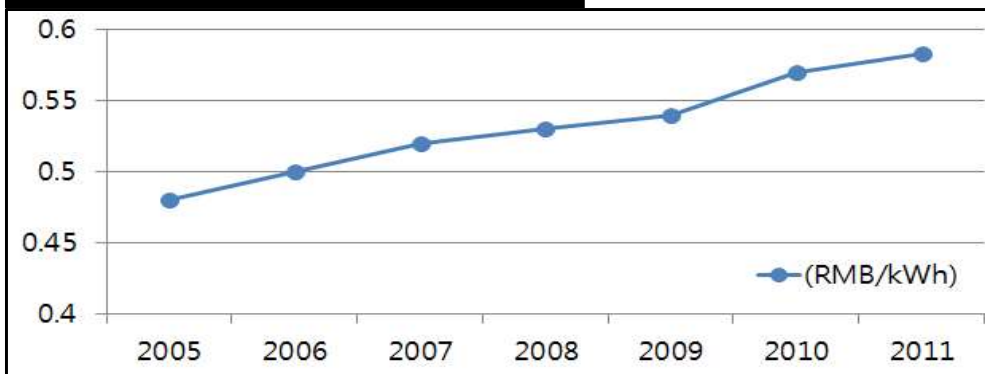
지역	2008 (RMB/kWh)	2009 (RMB/kWh)	2010 (RMB/kWh)	2011 (RMB/kWh)
광둥	0.63	0.63	0.63	0.63
허베이	0.54	0.54	0.55	0.55
베이징	0.48	0.47	0.47	0.47
후안	0.53	0.53	0.53	0.53
티벳	0.56	0.53	0.50	0.49
지린	0.52	0.52	0.52	0.52
허이난	0.59	0.60	0.60	0.60

출처 : China Energy Group

한편, 2009년 여름부터 석탄 연료가격이 상승기조가 됨에 따라, 발전비용으로 인하여 정지하는 발전소가 발생하는 등 전력회사의 경영이 어려워졌다. 정부는 그해 11월에 전기요금 도매가와 가정용을 제외한 전기요금 소매가를 인상하였다. 연료가격과 최종 가격에 대한 연동 논의는 여전히 진행 중이나, 향후에도 전기요금에 제대로 반영되지

않을 가능성이 크다. 이에 따라 재정지원을 받지 못하는 소규모 화력 발전 사업자들이 가장 큰 영향을 받을 것이다.

그림 9 연도별 전기요금 도매가격 (2005-2011)



출처 : 각종자료수집(인터넷)

현재 전력가격은 ON-grid 가격(발전기업이 전력망기업에게 판매하는 가격), 송배전가격(전력망 기업이 배전기업에게 판매하는 가격), 소매가격(배전기업이 최종소비자에게 판매하는 가격)으로 구성되며, 발전원별/용도별/지역별로 차등하게 전력가격이 설정 되어있다.

3)NDRC 산하 요금부(Department of Price)는 On-grid 가격, 송배전가격, 소매가격을 모두 결정·관리하고 있고 표준 전력공급 방식으로 NDRC가 발전소 건설비, 발전원가 등에 따라 지역별로 결정된다. 표준 공급가격은 석탄가격 변동에 따라 조금씩 인상되었지만, 인상폭은 석탄가격 인상폭에 크게 못 미치는 수준이다. 지역별 표준 공급가격 수준은 지역의 경제여건을 반영하여 설정되고 있다. 소매가격은 용도별 차등제에 따라 상업용, 산업용, 가정용 순으로 낮게 책정되어 있으며 장기적으로 가정용 전력에 대해 낮은 가격정책을 유지하고 있다. 정부는 가정부문의 전력소비를 줄이기 위해 2012년부터 가정용 전력에 대해 누진제를 도입하고 있고 2014년 초부터 전력다소비 업종(시멘트, 알루미늄 등)에 대해서도 누진제를 적용하고 있다. 또한 벌금성 전기요금을 각 기업에 적용할 계획이다.

*** 벌금성 전기요금**

누진요금과는 별도로 전기요금이 일정 한도를 초과할 경우 추가요금을 적용하는 것으로, 중국 정부는 '벌금성 전기요금'을 통해 기업의 기술 및 장비 개선을 통한 에너지절약을 추진한다.

3) NDRC : 국가발전개혁위원회 (National Development and Reform Commission)

NDRC는 기본적으로 전력가격 인상을 억제하고 있지만, 한편으로는 2009년에 전력직거래를 통해 발전기업과 전력소비자간 직접 협상을 통해 전력가격을 결정하도록 허용하고 있다. 그동안 송배전 가격의 경우에 독립적인 가격설정체계가 구축되어 있지 않았는데, 2014년 4월 원난성이 중국에서 처음으로 독립적인 송배전 가격설정체계를 구축하였다.

화석연료 가격이 전력가격에 비해 시장 여건 변화에 따라 유동적으로 변동하고 가격자유화 정도도 높은 편이어서 발전기업의 경제적 손실은 계속 가중되고 있다. 현재 시장용 석탄가격은 자유화 되었지만, 발전용 석탄가격은 정부의 규제를 받고 있다. 석탄가격에 대한 정부의 규제가 점차 줄어들고는 있지만 전력가격은 여전히 정부의 엄격한 규제 하에 있다. 석탄가격 인상에 따른 비용부담을 완화하기 위해 발전기업은 석탄 기업에 대한 지분투자가 확대되고 있는 상황이다.

표 12 신재생에너지 전력판매가격(2013)

구분	육상풍력	해상풍력	태양광	바이오매스	폐기물	원자력
판매가격 (위안/kWh)	0.51~0.61	0.75~0.85	0.90~1.00	0.75	0.65	0.43

출처 : The Current Situation and Policy of Energy / Resources

IV 주요 전력회사 동향

1. 국가전망공사(SGCC)

국가전망공사(SGCC)는 중국 국토의 88%에 전력을 공급하는 최대 전력회사이다. 매출액 기준 세계 최대 전력회사로 03년에 설립되었다. 중국 국토의 88%에 이르는 지역에 전력망을 건설 및 운영하여 11억명에게 전기를 공급하고 있어 전력산업 내에서 절대적인 입지를 차지하고 있다. 자회사인 'Stated Grid International Development Ltd'를 통해 14년 호주, 필리핀 등 해외전력사업에 진출하고 있다. 송배전망 확충과 관리를 통해 한번도 대규모 정전사태가 없었을 만큼 전력공급 관리능력은 우수하다. 최근에는 대규모 송전이 가능한 UHV망(초초고압선망)과 송전손실율을 절감하는 Smart Grid 기술을 개발하고 사용하여 안정적인 전력공급에 기여하고 있다. 이러한 설비 및 기술

을 통해 석탄, 수력 등 발전지원이 풍부한 서부의 잉여전력을 전력 수요가 많은 동부 지역으로 공급이 가능하게 되었다. 전력요금에 대한 정부의 규제가 강하고, 요금결정체계의 투명성과 예측가능성이 낮은 편이다. 그러나 매년 경제성장률에 상승하는 전력수요의 증가와 원가를 보상하는 방식의 요금체계에 기반하여 현금 창출력은 양호한 편이다. 낮은 소매판매 가격에도 불구하고 EBITDA 마진율은 15% 내외로 안정적인 수준을 유지하고 있다. 09년 UHV 송전망 준공에 따라 서부지역의 저렴한 전력을 구입하여 인구밀집지역인 동부지역에 비싼 가격에 판매가 가능해진 것이 주요한 이유이다. 11년 이후 EBITDA 규모를 상회하는 3300~3600억 위안의 설비투자가 지출되며 잉여현금창출이 지연되고 있는 모습이다. 14년에는 1조 위안을 투입하여 해외전력회사 지분을 인수하여 재무 부담이 확대되었다.

1.1 스마트그리드

2009년 ‘스마트 그리드 종합 추진 계획’에 따라 총 4.25조 위안(700조원) 이상을 투자하여 2020년까지 세 단계에 걸쳐 스마트 그리드 건설을 추진하고 있다. 변전소의 디지털화를 추진하고 있으며 그중 화동 전력망이 가장 앞선 상태이다. 2030년까지 화동 전력망의 전면적인 지능화를 목표로 3단계 전략 계획을 제고단계(2008~2010년), 변환단계(2011~2020년), 추월단계(2021~2030년)으로 구분 추진한다. 동북전력망공사 또한 스마트 그리드 사업을 세 단계로 구분하여 추진한다. 계획 시범 단계(2009~2010년)에서는 스마트 그리드관련 기술 표준과 관리 규범을 제정하고 핵심 기술과 설비 연구개발을 추진하였다. 전면 건설 단계(2011~2015년)에서는 초고압 전력망과 도시와 농촌 배전망 건설 가속화, 스마트 그리드 운행 컨트롤과 인터랙티브 서비스 시스템을 기본적으로 구축하고 있다. 업그레이드 단계(2016~2020년)에서는 스마트 그리드의 전면적 건설을 목표로 하고 있다.

1.2 UHV(초초고압) 송전망

중국국가전망공사는 향후 2020년까지 총 27개의 UHV전력망 건설 계획을 발표했다. 중국에서는 UHV(800kV 이상의 전압) 송전망에 대한 기대감이 커지고 있다. 현재 6개의 UHV망이 가동중이며, 3개의 UHV 전력망을 건설하고 있다. 2015년에는 13개의 전력망 건설에 새로 착수할 계획이다. UHV전력망 하나에 약 250억 위안의 투자금이 예상되고 향후 5년간 3000억 위안 이상을 투자할 계획이다. 중국 정부는 2014년 총 12

개의 전력망 구축을 승인하였으며 이중 4개는 UHV AC송전망, 5개는 UHV DC 송전망, 나머지는 3개의 초고압 500kV 송전망이다.

2. 남방전망공사(CSPG)

남방전망공사(CSPG)는 2002년 12월 29에 정식으로 설립된 중앙 국유 기업으로 중국 남방지역을 중심으로 전력을 공급하는 회사이다. 남측 지역의 전력망 업무와 송배전 투자건설 관련한 운영과 광역 네트워크 사업, 변전 전력거래 업무를 담당하고 있다. 뿐만 아니라 경영, 무역, 유통, 국제 협력용역 및 공수 수주에 이르기까지 대외 업무를 수행하고 있다.

21개 부서를 본사와 전력 관리 통제 센터로 구분하고 초고압 송전 회사 산하에 교육, 발전회사, 서비스 센터, 광둥·윈난·광시성·구이저우성·광주·해남 전력망 공사 및 선전 유한 공사 등으로 구성하고 있다. 전력산업 외 과학 연구원, 재무회사, 인터넷 언론사, 손해 보상사 등 다양한 분야에 진출해 있다. 남방전망공사(CSPG)의 전력망은 각 성과 자치구, 주변국가, 홍콩, 마카오 지역과 긴밀하게 연계되어 있다. 멀티전력 공급 면적은 100만km², 고객 7292만가구의 인구 2억 3000만명에게 전기를 공급하고 있다. 전체 전력사용량은 9586억kW 이다.

남쪽에서 남방 전력망 규모가 가장 크고 2000km에 가까운 그리드망을 구성하고 있다. 총 설비용량은 2억4600만kW로 이중 화력 1억 2700만kW, 수력 1억 300만kW, 원전 720만kW로 구성하고 있다. 전체발전량의 48%를 비화석 에너지로 구성하고 대용량 장거리 송전 및 초고압 송전망을 구축하고 있다. 전력망 안전제어 기술에 지적 재산을 보유하고 고압 직류 송전 기술개발사업으로 그리드 고압 송전분야에서 세계 선두를 달리고 있다.

2015년 1월부터 6월까지 판매한 판매 전력이 3691억kWh, 동부방향 송전이 전년 동기 대비 801억kWh 증가(1.5%), 영업이익은 2247억원(26.2%)으로 증가하였다. 5성과 자치구의 남방 전기 사용량은 4515억kWh로 전년 동기대비 2.4%증가, 그중 광둥이 2460억kWh(3.2%), 광시 631억kWh(2.2%), 윈난 675억kWh(2.3%), 구이저우 576억(1.8%), 해남 130억kWh(5.8%)로 증가하였다. 2003년부터 2014까지 판매 전력량이 2575억kWh 늘어나 연간 7859억kWh, 영업이익은 1290억으로 10.7% 성장하였다. 10년 연속 글로벌 500대 기업에 진출해 향후 지속전인 성장이 예상된다.

VI 전력산업 녹색성장 전략

1. 신재생에너지 관련 추진현황

1.1 신재생에너지 보급 확대

발전자원 분포 관점에서 볼 때, 중국의 발전설비는 북부지역은 화력발전 위주, 서남부 지역은 수력발전 위주, 동남부 지역에 원자력 및 천연가스발전 위주로 분포되어 있다. 각 지역은 약간의 신재생에너지를 포함하고 있다. 중국은 화력발전의 비중이 75% 정도를 차지하고 있어 환경보호와 발전사업 확장에 대한 부담이 크며, 이는 화력발전의 대용량화, 고효율화, 열병합 발전 등으로 개선되어야 한다. 중국의 재생에너지 분야는 중국 정부의 높은 관심으로 향후 집중적인 발전이 예상되며 시장 확대 가능성이 높다. 현재의 기술 및 원가 수준을 볼 때 수력, 및 풍력 위주로 발전할 것으로 보인다. 태양광 등은 발전용량 등이 꾸준히 늘어나긴 하겠지만 원가부담 등으로 수력, 풍력과 비교해서 그 비중은 미미할 것으로 예상된다.

풍력발전은 중국의 재생에너지 분야 중 가장 전망이 밝다. 현재는 재생가능에너지 비용이 석탄화력발전 비용보다 높기 때문에 정부의 보조금과 전력가격 우대정책이 있어야 재생에너지 발전이 경쟁력을 유지할 수 있다. 최근 중국의 전체 발전량은 세계 2위 수준이지만 풍력발전의 발전량은 57만kW로 인도의 1/3에도 못 미치며 세계 9위에 이르고 있다. 향후 풍력발전에 대한 융자, 세금, 전력가격, 재생에너지의 개발 관련 우대정책 등을 시행해야 한다. 수력발전의 경우 수차례의 성장정책을 내세웠지만 여러 가지 요인으로 인해 수력에너지 자원개발 정도가 높지 않으며, 많은 개발 잠재력을 확보하고 있다. 중국은 최대 3억 7,000만kW까지 개발·이용 가능한 수력 발전 자원을 보유하고 있다. 하지만 현재 개발된 설비용량은 약 1억kW정도이며, 2020년에는 2억 4,500만kW에 이를 전망이다. 원자력발전은 장기적인 전략 에너지자원이자 화석연료를 대체할 청정에너지원이다. 이는 석유 및 천연가스 자원 부족 위기를 타파하고, 중국 내 환경문제를 해결할 수 있는 필수적인 전원이다. 따라서 투자정책 개선을 통해 다양한 투자를 유치함으로써 원자력발전의 건설을 촉진해야 한다.

1.2 재생에너지 분야 추진정책 및 목표

중국의 재생에너지 관련 정책은 2006년 ‘재생에너지법’ 제정 이후 본격화되기 시작하였다. 재생에너지법은 재생에너지 관련해서 중국정부가 처음으로 제정한 법으로서 구체적인 지원정책이 명시되어 관련 산업 발전의 중요한 계기가 되고 있다. 이후 ‘재생 에너지 산업발전지도목록(2005. 11)’, ‘국가 중장기 과학기술발전 계획요강(2006 ~ 2020년)(2006. 2)’, ‘재생에너지중장기발전계획(2007. 8)’, ‘순환경제법(2007. 12)’, ‘재생에너지 발전 11차 5개년 계획(2008. 3)’, ‘재생에너지발전 12차 5개년 계획(2012. 8)’ 등이 계속적으로 발표되었는데 정책들의 자세한 내용은 다음과 같다.

표 13 재생에너지 관련 중국 정부의 주요 정책

구 분	발표 시기	주 요 내 용
풍력건설 관리 유관 통지	‘05.08	풍력설비의 국산화율 70% 이상, 설비국산화율을 만족하지 못할 경우 건설 불허. 송전망 접속료는 각 지역의 실제상황에 맞게 정하며, 원가에 일정 부분의 이익을 더하여 책정
재생에너지 산업발전 지도목록	‘05.11	풍력, 태양광, 바이오에너지, 지열, 해양에너지 등에 대한 개념, 기술개발 목표, 현행의 발전 수준, 산업화 정도, 향후 발전 방향 등을 명시
재생 에너지법	‘06.01	재생에너지 발전소까지 송전선 접속에 대한 지원 • 전력망 회사가 의무적으로 재생에너지로 생산된 전력을 구매 • 재생에너지 전용기금 설치 ⇒ 재생에너지 관련 첫 정부의 정책
국가중장기 과학발전 계획요강	‘06.02	• 태양광 : 태양전지관련 소재 및 핵심기술, 연료전지 관련 핵심 소재 및 기술, 2차 전지 소재 및 관련기술 연구, 태양광설비 일체화 건축기술 중점연구 등 • 풍력: 대형풍력발전 설비 등 • 원자력: 제4세대 원자력 시스템, 핵연료 처리 등
11차 5개년 계획	‘06.3	• 풍력, 바이오매스 등과 태양광 발전을 중점지원 분야로 선정
재생에너지 중장기 발전계획	‘07.6	• 재생에너지의 비중을 점차 증가시켜 ‘20년이면 비중이 15%까지 증가 • 수력발전용량: ‘10년 1.9억kW, ‘20년 3억kW • 바이오 발전 : ‘20년 3,000만kW • 풍력발전: ‘20년 3,000만kW • 태양광 발전용량 ‘10년 30만kW, ‘20년 180만kW로 확대
기후변화에 대한 국가 대응방안	‘07.6	• 재생에너지법의 전면적 시행, 관련 법규와 정책 개발, 태양광 발전 지원, 낙후지역 태양광 발전 보급 및 소형 태양광 발전소 건설, 도시지역 건물 건축 시 태양광 시스템 도입 추진 등
전력회사의 재생 에너지 발전 전력 전량 매입관련 감독관리방안	‘07.8	• 수력, 풍력, 바이오매스, 태양열, 해양 및 지열 발전 등 6개 재생에너지의 발전업체는 전력망 연결시 전력전량 구매, 우선 연결 등의 혜택 ⇒ 재생에너지 기업의 전력망 편입 문제 해결
재생에너지발전 전기의 보조금 지급 및 일정량 할당제도 방안의 통지	‘07.9	• 재생에너지로 생산된 전기의 보조금 지급 등에 대한 처음으로 제정된 구체적 방침 ⇒ 재생에너지의 발전비용 분담 제도가 공식 실시

자원법(초안)	'07.12	- 태양광 등 재생에너지 분야에 우대가격 제공 - 국가 자원전략과 수요에 따라 재생에너지를 개발하고, 농촌지역 보급을 위한 자원 확보
순환경제법 2차 심의	'07.12	10년 에너지절약 및 오염배출감소세 징수를 규정 ⇒ 풍력 등 청정에너지 보급 및 발전에 유리하게 작용
재생 에너지 11차 5개년 계획	'08.3	- 풍력, 수력 등 각 에너지원에 대한 발전목표 제시 - 재생에너지의 이용규모 및 응용영역 확대 (‘10년까지 전체에너지의 소비에서의 비중 10%까지 증가) - 농촌의 재생에너지 개발, 이용 확대 - 기술개발 및 산업체계 건설 촉진, 부품의 국산화 촉진
신재생에너지 12차 5개년 계획	'12.8	2015년까지 전체 전력발전량 중 재생에너지 발전량 비중을 20%까지 확대 목표 설정 ⇒ 풍력발전 70GW, 해상풍력 5GW, 태양열발전 5GW, 지역 및 바이오매스 13GW 증설 목표
태양광산업 발전촉진 의견	'13.7	- 분산형 태양광발전사업 허가 절차 간소화 - 자가용 발전전력 신재생에너지 부가금 징수 면제 - 태양광 제조업체 자금지원
13차 5개년 에너지 발전 계획	'14.9	신재생에너지 비중을 대폭 증가 ⇒ 수력 3.5억kW, 풍력 2억kW, 태양광 1억kW, 원전 5,800만kW
청정에너지 조절 및 촉진 의견서	'15.3	전력운행을 통한 청정에너지 조절 및 촉진 의견서 발의 ⇒ 발전계획 수립시 신재생에너지 발전 공간 확보
태양광발전소 건설방안	'15.3	태양광 발전소 건설 목표를 17.8GWfh 상향 조정함

출처 : 한전 경제경영연구보고서 (중국전력산업현황, 북경지사장)

중국 정부는 신재생에너지 의무 할당제(RPS) 시행 정책을 추진계획중이다. 신재생 에너지의 효율적 자원개발 및 안정적 사용을 장려하기 위해 발전회사, 전력망회사 및 지방정부에 신재생 적용비율을 의무적으로 할당하기로 하고 '16년부터 시행할 예정이다. 중국은 현재 7개 탄소배출권 거래시장이 시범 운영 중에 있으며, 참여기업 수는 2,200 개에 이른다. 여기서 거래되는 탄소배출량은 전체 탄소배출량의 30~40%를 차지하며 규모는 11억 5000만톤에 달한다.

표 14 신재생에너지 의무 할당제 정책

적용대상	적용방법
발전회사 (5,000MW이상)	- 설비용량의 11%, 발전량의 6.5%를 신재생에너지로 충족 ※ 의무비율 미달시 REC(녹색증서) 구매로 발전비율 충족
전력망 회사	회사별로 3.2%~15%까지 차등(국가전망 5%, 내몽고전망 15%)
지방정부	- 신재생에너지 자원량 및 전력수송능력 등을 기준으로 4개 구역으로 구분하고, 구역별 2%~15%까지 의무비율 차등 - 산서성 의무비율 8%(내몽고 15%, 요녕 및 감숙 10%)

출처 : 한전 경제경영연구보고서 (중국전력산업현황, 북경지사장)

1.3 재생에너지 산업의 문제점

중국정부가 재생에너지 분야에 대해 적극적인 육성 의지를 가지고 각종 정책을 발표하고 있으나 다음과 같은 문제점이 제기되고 있다.

첫째, 법률제도가 완비되어 있지 않고 통일성이 부족하다. 2006년 ‘재생에너지법’이 발효되었으나 이는 일종의 방향제시 정도의 내용을 담고 있고 이후 각종 유관 법률 및 규정 등이 발표되었다. 하지만 재생에너지법의 내용들을 완전히 뒷받침해주지 못하고 있다. 일례로 바이오매스 발전의 경우 전기로 산정시 조성원가, 단위자원소비량 등 기본적인 사항에 대한 관련 규정이 없이 화력발전의 규정을 준용하고 있어 바이오매스의 특성을 반영하고 있지 못하다. 또한 각 지방정부 역시 관련 정책들을 경쟁적으로 내놓고 있지만 일부 규정 등에서 중앙정부의 규정등과 상충되는 등 문제점이 발생하고 있다.

둘째, 정부의 관리체계가 허술하고 정책이 불합리한 점들이 있다. 재생에너지 관련해서 여러 기관에서 관리를 하다 보니 재생에너지 사업을 실시하면서 발생하는 문제들에 대해 어느 부처에서 해결해야 하는지가 명확하지 않고, 불리한 사항에 대해서는 서로 미루고 자기부처에 유리한 사항으로 판단될 경우 여러 부문에서 자기 관할이라고 주장하는 문제가 발생하고 있다.

셋째, 조세 정책에 문제가 지적되고 있다. 부가가치세 부분에 있어 소수력은 6.0%, 메탄가스는 13.0%, 풍력발전은 8.5%로 징수하고 있는데, 재생에너지의 발전원가가 높고 이익창출이 제한적인 것을 고려할 때 너무 높은 수준으로 평가된다.

넷째, 일부 정책들은 규정대로 집행되고 있지 않다. 일례로, 송전망 건설에 있어 네이멍구(內蒙古), 헤이룽장(黑龍江), 지린(吉林) 등 일부 지역의 송전망 회사들은 송전망과 변전소 건설비용을 재생에너지 전력 생산 기업에게 부담케 하고 있으며, 소수력 발전의 경우 부가가치세 우대세율(6%)을 적용하지 않는 사례도 발생하고 있다.

다섯째, 중앙정부의 지방정부간 통일된 관리체계 부재에 따른 중복투자 발생이다. 풍력자원이 풍부한 네이멍구 지역의 경우 중앙정부 비준 프로젝트와 지방정부 비준 프로젝트가 난립⁴⁾되어 7개 전력그룹의 8개 풍력관련 기업이 각각 풍력사업을 실시하고 있다. 문제는 이들 풍력사업장의 송전망이 비슷한 지역에 중복 건설되어 설비와 토지의 낭비가 발생하고 있다. 비단, 네이멍구 뿐만 아니라, 허베이(河北)의 풍력 프로젝트들도 비슷한 중복투자 문제를 경험하고 있다. 바이오매스 부분에서도 장수(江蘇)의 볏짚을 이용한 발전 프로젝트의 경우 동일한 발전소가 서로 근접하여 한정된 볏짚을 가지고 경쟁

2) 풍력발전 사업의 경우 50만kW이상의 프로젝트의 경우 중앙정부의 승인을 받아야 하며, 50만kW이하의 프로젝트의 경우 지방정부의 승인만으로 사업 진행 가능

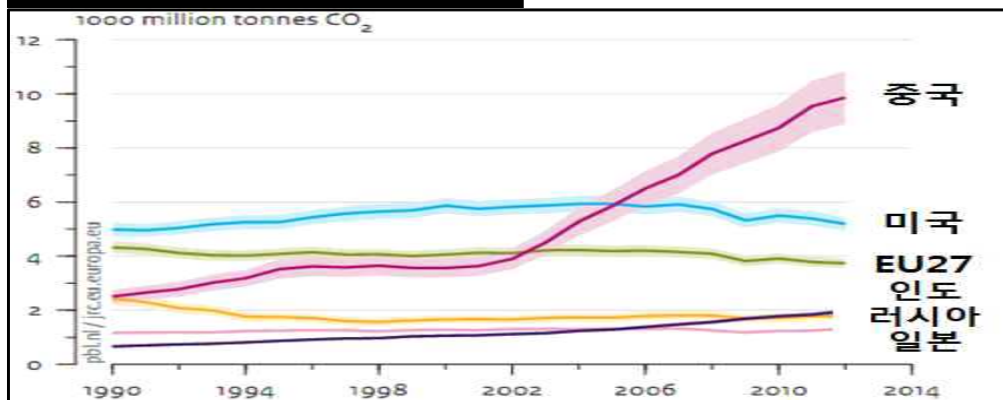
하여 원료 조달이 어려워지고 원가가 높아지는 문제가 발생하고 있다.

2. 기후변화에 대한 대응

2.1 CO₂ 배출량 동향

경제 성장과 환경오염은 동전의 양면이라 할 수 있다. 1978년 개혁개방정책 이후 중화학공업을 바탕으로 매년 10% 이상의 실질성장률을 시현해 온 중국은 세계 경제를 좌우하는 핵심 세력으로 부상했지만, 환경오염의 메카라는 불명예도 안게 되었다. ‘에너지자원의 블랙홀’이라는 표현이 이를 단적으로 반영하고 있다.

그림 10 국가별 CO₂ 배출추이 (2013년)



출처 : PBL NEAA

중국은 2000년대 중반부터 미국과 EU를 제치고 세계 최대 온실가스 배출국이 되었으며, 2012년 이산화탄소 배출량은 90억 8,600만 톤으로 전 세계 이산화탄소 배출량의 1/3 수준이다. 중국의 이산화탄소 배출량은 지난 20년간 약 3배 증가했으며, 2000년부터 2012년까지 이산화탄소 배출량은 총 840억 톤으로 미국(740억 톤)과 EU(520억 톤)의 누계치를 상회하고 있다. 중국은 급속한 경제성장·도시화·산업화로 한때 이산화탄소 배출량이 연간 15~17%씩 증가했으나, 최근 경제 성장률이 다소 둔화되고 정부 차원의 온실가스 감축정책이 추진되면서 2012년 탄소 배출량 증가율은 3.2%로 지난 10년사이 최저치를 기록하였다.

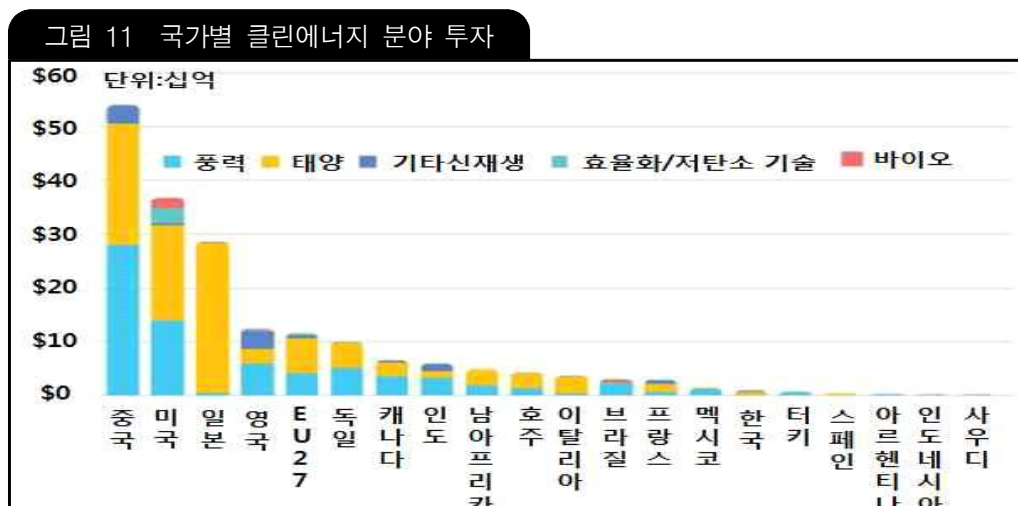
2.2 국가정책

중국은 제12차 5개년 발전계획(2011~2015), 기후변화 대응을 위한 국가계획(2013~2020)과 같은 중장기 전략을 바탕으로 원단위 배출량 감축, 에너지믹스 변화,

재생에너지 사용 확대 등을 추진하고 있다.

중국 국가발전개혁위원회(NDRC)는 2011년부터 2015년까지 원단위 배출량 (emission per unit of GDP 또는 탄소집약도)을 17%, 2020년까지 2005년 대비 40~45% 감축을 목표로 하고 있다. 발전에서 비화석연료 비중을 2020년까지 15%(2015년까지 11.4%) 이상으로 높이기 위해 재생에너지 발전 목표를 설정했으며(2017년까지 원자력 50GW, 태양광 70GW, 풍력 170GW, 수력 330GW, 바이오매스 11GW), 이를 통해 화석연료 의존도를 2017년까지 65%로 줄이려 하고 있다. 2014년 내 1,700개 이상의 소형탄광 폐쇄를 추진하고 있는 중국정부는 베이징, 상하이, 광저우 지역에 신규 석탄발전소 설립을 금지시켰다. 베이징은 2017년까지 역내 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄하여 천연가스 발전소로 대체할 계획이다. 중국은 저탄소 시범도시(1차 13개, 2차 29개 지역)를 운영해 산업·수송분야의 탄소배출 저감 노력을 지원하고 있으며 일부 지역에 한해 배출권거래제를 시범실시하고 있다. 장기적으로는 배출권거래제를 전국 규모로 확대할 계획이다.

최근 중국은 오는 2016년부터 탄소 배출량 상한제를 추진할 가능성이 있음을 밝혔다. 또한 5)제6차 미·중 전략 및 경제 대화에 앞서 미국과 평정에너지 파트너십을 체결하였다. 배출량 정대치에 대한 상한제는 그동안 원단위 배출량 감축 목표를 강조해온 중국이 보다 강력한 온실가스 규제 및 감축 의지를 내비친 것으로 해석된다. 중국은 미국과 온실가스 감축 및 기후변화 관련 기술과 정보를 교류하기 위해 상호협력 체제를 구축하고 있다.



출처 : IEEE Spectrum

5) 제6차 미·중 전략 및 경제 대화 : (U.S.-China Strategic and Economic Dialogue)

중국 정부는 온실가스 감축을 위해 클린에너지의 투자와 더불어 국가 13차 5개년 (2016년~2020년) 계획 실행 기간에 내륙 지역 원전 건설 프로젝트 실행을 가동하게 될 전망이다. 중국은 동부, 중부 지역 원전 건설을 강화하는 동시에 내륙 지역 원전 건설을 추진하게 될 전망이다.

2.3 거래기관

중국의 경우 급속한 경제발전으로 온실가스 배출량이 급격히 늘어나고 있기 때문에 CDM 관련 사업기회가 많으며, 풍력 사업의 경우 전기판매와 CDM 사업을 통한 탄소 배출권 판매를 통해 수익을 제고를 꾀할 수도 있다.

청정개발체제(CDM : Clean Development Mechanism) 사업을 추진하기 위해서는 관련 기관의 기능에 대해 개략적인 이해가 필요하다. 이를 국제기구(UN 기후변화협약)와 중국으로 나누어 볼 수 있다. CDM 사업의 국제기구로는 CDM 사업의 당사국총회 성격으로 최고 의사결정기구이자 CDM 사업과 관련한 집행이사회(Executive Board: EB)의 절차, 운영 및 보고서 등을 검토하는 COP/MOP(the Conference of the Parties Serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol: COP/MOP)가 있다. 또한 CDM 사업을 감독하고, CER의 승인 및 발급 등을 수행하는 EB가 있다. 이밖에 개별 CDM 사업의 타당성 확인, 모니터링과 검증을 하는 CDM 사업 운영기구(Designated Operational Entity: DOE)가 있다. DOE는 COP/MOP에 의해 지정되며, 매년 EB에 활동 보고서를 제출해야 한다.

UN의 기후변화협약의 중국 국가를 대표하는 기관(Designated National Authority: DNA)은 국가발전개혁위원회(國家發展和改革委員會)로 CDM 사업의 신청 수리 및 인가, 감독 관리, 대외적인 업무협의 등을 한다. 중국 내부적으로 CDM 사업의 중요한 정책 심의와 조정을 하는 총괄기구로 국가 기후변화대응 조정위원회(國家對應氣候變化 協調小組)가 있다. 동 위원회 산하에 국가 CDM 사업 심의이사회(國家清潔發展機制項目審核理事會)를 두고 있다. 동 이사회는 CDM 사업의 심의, 국가 기후변화대응 조정 위원회에 CDM 사업 집행 상황 및 실시 과정 중의 발생 문제에 대한 건의 등을 한다.

한편, 세계적으로 15개 CDM 사업 분야 전체에 대해 타당성 확인과 검증이 가능한 DOE로는 우리나라의 에너지관리공단, 한국표준협회를 포함하여 노르웨이의 DNV, 프랑스의 TÜV-SÜD, 영국의 SGS 등 6개뿐이다. 중국의 DOE로는 China Quality Certification Center(CQC: 中國 質量認證中心)와 China Environmental United Certification Center Co., Ltd.(CEC: 中環聯合認證中心)가 일부 분야에서 타당성 확인과 검증 등이 가능하다.

2.4 가격추이

CDM 사업을 추진하는데 적지 않은 비용이 소요된다. CDM 사업이 복잡한 절차와 까다로운 요건으로 인해 기업 스스로가 관련 문서를 작성할 수 없는데서 발생하는 비용과 DOE를 통한 타당성 확인과 검증 비용 등이 있다. 먼저 사업 준비단계에서 사업계획서(PDD) 작성과 관련된 베이스라인 설정 및 방법론, CERs 산출 등에 대략 15,000 달러가 소요된다. 만약 신규 방법론일 경우 더 많은 비용이 소요될 수 있다. 이들 내용에 대해 DOE가 확인하는데 20,000달러의 비용이 든다. 또한 EB의 등록 시에 CERs가 15,000톤을 초과하는 경우에만 비용이 징수된다. 15,000 톤 이하 부분에는 대해서는 톤당 0.1달러를 징수하고 초과 부분에 대해서는 0.2달러가 징수된다. 하지만 총 35만 달러를 넘지는 못한다. CDM 사업의 모니터링에도 대략 10,000 달러가 소요되는데, 이 비용은 사업기간 동안 지속적으로 발생하는 것이 특징이다. 법률 자문 관련 비용도 25,000달러가 소요된다. CDM 운영단계에서 DOE의 검증에 매번 5,000달러가 소요된다. EB가 CERs를 CDM 사업 수행기업에 발급할 때 총 CERs의 2%를 징수한다. 그리고 당해 CDM 사업에 대해 중국정부가 온실가스 배출 종류에 따라 총 CERs의 최고 65%에서 2%까지 중국 자원에 대한 소유권을 행사하여 가져간다. 기업이 CERs를 제3기관에 매각할 때 CERs 가격의 5~15% 비용이 발생한다. 전체적으로 보면, CDM 사업의 CERs 규모에 따라 다르겠지만, 아주 큰 규모가 아닐 경우 일반적으로 대략 25만 달러 정도 소요되는 것으로 알려지고 있다.

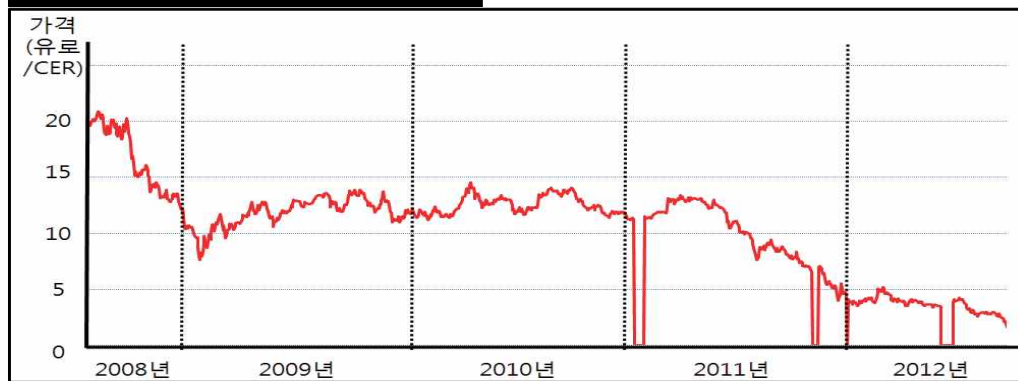
표 15 CDM 사업추진 단계별 소요비용

단 계		비 용	비 고
준비 단계	PDD 작성	15,000 달러	기존 방법론과 신규 방법론에 따라 차이
	DOE 타당성확인	20,000 달러	
	EB 등록	· CERs 15,000톤을 초과하는 경우에만 등록비용 징수 · CERs 15,000톤 이하 부분 : 0.1달러/톤 · CERs 15,000톤 초과 부분 : 0.2달러/톤	등록비 한도 35만 달러 초과 불가
	모니터링 비용	10,000 달러	
	법률 비용	15,000 ~ 25,000달러	

운영 단계	DOE 검증	5,000달러/매회	사업 기간 지속 발생
	EB의 CERs 발급	발급 CERs의 2%	사업 기간 지속 발생
	중국정부	• HFCs, PFCs : CERs의 65% • N2O : CERs의 30% • CO2, 조립 등 : CERs의 2%	중국정부가 발행 CERs에 소유권 주장
	CERs 매각	• CERs 가격의 5~15%	

참조 : DNV(Det Norske Veritas) Managing Risk등

그림 12 탄소배출권(CER) 가격 추이



출처 : 한전 경제경영연구보고서

그림 13 중국 지역별 탄소배출권(CER) 가격 추이



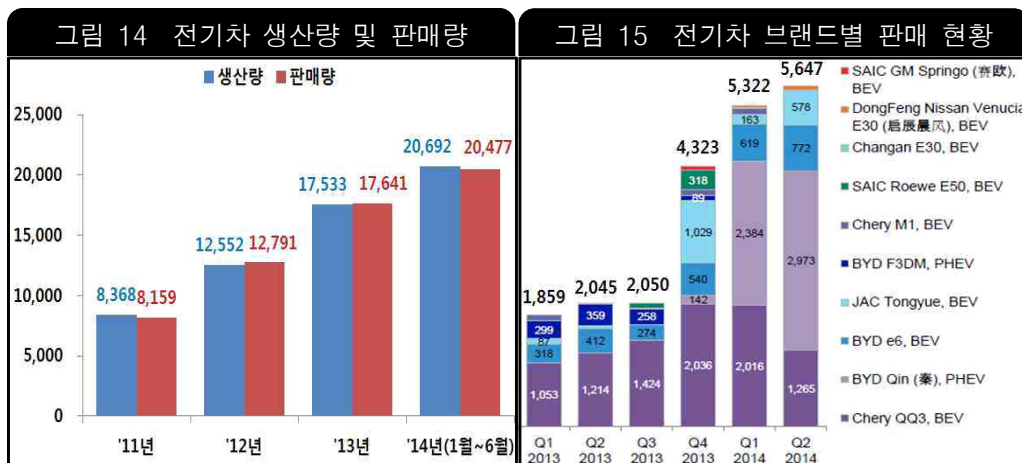
출처 : Xing' an GE' s 14th Green Gas Emission Trading

중국 광둥이 선전, 상하이, 베이징에 이어 탄소배출권 시범 거래를 2013년 12월 19일에 개시하였다, 거래 첫날 총 거래량은 12만 29톤, 총 거래액은 722만 위안이며, 최고가는 톤당 61(원화 환산 10,614원)위안, 최저가는 톤당 60위안이었다. 톈진시는 2013년 12월 26일 시범거래를 개시하였고 탄소배출권 가격은 톤당 28(원화환산 4,872원)위안이며, 일일 거래량은 약 4.5만 톤 총 거래액은 125만 위안이다.

3. 전기자동차

3.1 중국 전기차 시장 현황

14년 상반기 전기차 생산량 및 판매량이 급증하였다. 생산량은 20,692대, 판매량은 20,477대로 전년 동기 대비 각각 2.3배, 2.2배 증가하였다. 중국 전기차 시장은 로컬 브랜드의 시장 점유율이 높고 BYD가 37%를 차지하고 있다. 15년까지 50만대, 20년까지 전기차 500만대 보급으로 시장규모 세계 1위, 17년까지 베이징에 1만개의 전기차 충전소 보급을 목표로 하고 있다.



출처 : 중국 자동차공업협회

출처 : BNEF

3.2 육성정책

2014년 7월 신에너지 자동차 보급 확대를 위한 지도 의견을 발표하고 신에너지 자동차에 대한 구매세를 면제하고 향후 신에너지 자동차 선박세, 소비세 우대 정책도 마련할 계획이다. 전기차 종류에 따라 구매보조금을 지급하고 판매실적 우수 기업 및 인프라 우수 보유 도시에 각종 혜택을 제공하고 있다. 충전 인프라 설비 관련하여 용지, 전기요금, 핵심기술 등에 향후 1000억 위안을 인프라 구축에 투자할 것으로 예상된다.

스모그가 심한 베이징, 텐진, 허베이성 등은 친환경 차량 구입 비율을 타 지역보다 5% 높은 15%로 책정하고 14년~16년 신규 구매 차량 중 30% 이상을 전기차로 의무화하고 향후 비중을 더욱 확대할 예정이다.

4. 스마트그리드

중국은 미국 다음으로 스마트그리드에 많은 투자를 하는 국가로 전력자원의 최적배분, 송전계통 강화 측면에서 스마트그리드 사업을 추진하고 있다. 2015년까지 5000억위안, 2020년까지 4조 위안을 투자할 계획이며 투자 분야는 고압 송전망 등 하드웨어 중심이다.

12차 5개년 계획(2011~2015)에는 신재생에너지 계통 연계, 전기차 충전을 위한 송배전망 지원 기술, 대규모 에너지 저장장치가 관심 분야이고 소프트웨어 및 부가가치를 높이는 애플리케이션은 2015년 이후 강조될 것으로 예상된다. 20~30개의 특수 목적 프로젝트, 3~5개의 통합 프로젝트, 5~10개의 스마트그리드 시범도시, 60개의 스마트그리드 시범 공원이 조성될 예정이다. 중국 스마트미터 시장은 Ningbo Sanxing Wasion 등 중국기업들이 시장을 지배하고 있으며, Holley Metering-Echelon의 제휴처럼 통신기술 보유기업은 중국 업체와 전략적 제휴를 통해 시장 진출이 가능할 것으로 전망된다.

VII 주요현안 및 시사점

1. 국내 전력산업의 해외진출 전략

중국의 2012년 발전용량은 114,440만kW로 국내 발전설비 용량 9570만kW와 비교할 때 10배 이상의 규모를 보이고, 우리기업들은 큰 규모의 전력산업에 발을 딛기 위해 노력을 기울이고 있다.

표 16 최근 2년간 전력관련 사업

업체	참여내용
KEPCO	• 산서 격맹국제 사업 지분(34%) 참여 • 내몽고, 감숙, 요녕 풍력사업 지분(40%) 참여 • 화능집단공사와 기술제휴
OCI	• 자싱 시저우 2.5MW 규모 발전소 착공
LS전선	• 동평 자동차의 전기자동차 부분 케이블 공급 계약 체결
한국수력원자력	• 광동화전공정총공사(GPEC)와 320만달러 원자력관련 시공기술지원 계약 체결
한화솔라	• 시에거우상에 태양광 발전설비 설치
삼성 SDI	• 중국 자동차 전지공장 24kV GIS PJT, 변압기 수주추진

출처 : 정보수집 (신문기사 수집)

일례로 동서발전은 한중 자유무역협정(FTA) 발효를 앞두고 한국과 중국 간 전력분야 기술교류를 통해 상호이해를 높이고 중국의 전력산업에 협력 중소기업들이 진출하려는 발판을 마련하고자 중국 전력분야 설비관리 업무회의에 중소기업의 기술력을 홍보했다. 한국전력 역시 포스, 두산 중공업 등 다른 기업들과의 협력 상생을 통해 중국 진출 활로를 넓이기 위한 전력을 세우고 있다. 하지만 중국정부는 자국의 기술력을 가지고 기술과 설비를 국산화하기 위한 노력을 펼치고 있다. 그렇다보니 중국전력산업의 규모만큼 우리기업들의 진출이 쉽지가 않다. 중국의 15개년 계획의 기본 방침 “수력발전 우선개발, 석탄발전 고도화, 원자력발전의 고효율적 발전, 신재생에너지의 적극적 추진, 천연가스 집중발전”의 정책에 맞춰 기술력을 중점으로 한 국내기업들이 진출 전략이 필요하다.

2. 투자유망분야 및 진출전망

2.1 전력제어시스템

2003년 7월 미국계 투자은행 ‘골드만삭스(Goldman Sachs)’는 브라질, 러시아, 인도, 중국의 앞 글자를 딴 'BRICs'가 50년 뒤 프랑스, 독일, 이탈리아, 캐나다를 누르고 세계 7대 경제대국의 자리에 오를 것으로 전망하였다. 특히, 2050년 중국은 경제규모 45조 달러로써, 35조 달러의 미국을 2위로 밀어내고 세계 최고의 경제대국으로 성장할 것으로 전망되었다. 1990년대 말부터 급격한 경제성장에 따라 세계 평균 발전설비 증가율의 3배 수준의 투자에도 불구하고, 전력부족사태가 지속되었으며, 이는 중국 경제성장의 발목을 잡을 것이라는 조심스러운 예측도 나오고 있다. 이러한 문제에 대처하기 위한 전기사업의 유망기술로는 전력설비의 초고압, 대용량화이다. 개별기기의 공급방식도 시스템 단위의 공급방식으로 전환되고 있는 추세이며, 향후 초고압 전기기계와 디지털기술을 응용한 전력제어시스템 등의 분야가 유망할 것으로 전망된다.

2.2 EU 전력산업 내 중국의 영향력 확대와 전망

최근 중국의 전력산업은 개도국 위주의 진출에서 탈피하여 EU 등 선진국 전력시장 진출을 확대하고 있다. 중국 국내사업의 수익률이 한자리 수인데 반해 해외사업 수익률은 10%이상으로 높게 예상된다.

중국 전력산업은 선진시장인 EU 진출을 통해 대외 경쟁력을 강화하고 세계 전력산업 내에서의 영향력을 확대하고 있다. 장기적 관점에서 EU 전력산업에 대한 중국의

영향력 확대는 우리나라 전력산업의 EU 지역 진출 시 참고자료로 활용할 가치가 있고, 중국의 영향력을 감안한 정교한 진출전략 수립이 요구된다.

표 17 EU전력산업 주요 진출 사례

회사(기관)	국가	진출내용
국가전망공사	포르투갈	· 계통운영사인 REN사 지분 25% 인수(12년)
	이탈리아	· 국영에너지 수송망기업인 CDP Reti 지분 35%인수(14년)
	폴란드	· 400kV 용량의 송변전설비 건설 계약수주(13년)
	그리스	· 계통운영사인 ADMIE사 지분 66% 인수 추진
	스페인	· E.on이 보유한 북부지역 송전망 인수 추진
중국광핵집단	영국	· EDF로부터 육상풍력발전소 지분 80% 인수(14년)
		· 중국핵능집단과 함께 Hinkley Point C 원전건설계약지분참여 (30~40%)
중국장강삼협 집단공사	포르투갈	· 국영 전력기업인 EDP 지분 21.35% 인수(11년) · EDP의 풍력부문 자회사 EDP Renovaveis 지분 49% 인수
화능집단	영국 등	· 미국 발전사 InterGen 지분 50% 인수(11년) · InterGen은 영국, 네덜란드에 발전설비 지분 보유
중국인민은행	이탈리아	· 전력오사 Enel 지분 2% 인수(14년)
중국외화 관리국	노르웨이	· 영국 Ginko Tree Investment(100% 지분 보유)를 통해 Statkraft사의 육상풍력발전소 지분 49% 인수(14년)

출처 : 한전 경제경영연구보고서

중국 전력산업은 선진시장인 EU 진출을 통해 대외 경쟁력을 강화하고 세계 전력 산업 내에서의 영향력을 확대하고 있다. 장기적 관점에서 EU 전력산업에 대한 중국의 영향력 확대는 우리나라 전력산업의 EU 지역 진출 시 참고자료로 활용할 가치가 있고, 중국의 영향력을 감안한 정교한 진출전략 수립이 요구된다.

3. 중국의 신형 도시화

중국은 지난 30년간 수출 주도형 경제체제로 약 10% 내외의 고성장을 누려왔으나 글로벌 금융위기로 수출 성장세가 한계에 봉착했다. 또한 저임금 노동력을 기반으로 그 동안의 성장세를 주도해왔던 제조업 부분의 경쟁력이 낮아지고 있다. 지난 10여 년간 도시화가 상당히 이루어졌지만 스모그, 교통난, 주택난 등 많은 부작용이 발생하였다. 이에 중국은 도시화를 향후 미래 성장을 위한 핵심 과제로 인식하고 13년 ‘신형도시화’ 추진을 6개 국정과제 중 하나로 제시했다. 도시화의 질을 높이고 앞서 발생한 부작용들을 해결하기 위한 인식을 높이고 있다.

신형도시화에 따른 중국의 전력산업 영향을 보면, 중국의 원전이 동부해안가에 집

중되어 있어 내륙의 도시화에 따라 안정적인 전력공급에 어려움이 있다. 중국은 향후 건설 계획 중인 원전들은 점차 내륙으로 확대해 전력난을 해결하려고 하고 있다. ‘신형 도시화계획’은 신재생에너지 공급비중을 기존의 8%에서 13%로의 확대하고 신축건물의 2%의 녹색건축 비중을 20년에는 50%까지 확대할 계획이다. 현재 중국은 전 세계 폐기물의 14.7%를 차지하고 25년에는 약 25% 이상의 폐기물이 발생할 것으로 예상되고 폐기물에너지 시장은 13~18년까지 연평균 18%의 성장이 예상된다. 50년에는 중국인구의 약 70%가 도시에 거주할 것으로 예상되어 엄청난 규모의 도시쓰레기가 발생할 것으로 예상된다. 이에 중국은 15년까지 100여개의 폐기물에너지 플랜트를 건설할 계획을 가지고 있다.

우리나라도 산업부문 뿐만 아니라 도시지역을 중심으로 ICT 등과 결합한 친환경 신기술 개발에 역량 결집이 필요하다. 산업폐기물의 에너지화에 치중되어 있는 우리나라도 매립폐기물, 생활쓰레기 등 다양한 폐기물 자원을 활용하는 기술 개발이 필요하다.

4. 대형 발전소 개발 및 특고압 송전망 구축

중국은 주요발전단지와 수요지역이 서로 다른 상황을 고려하여 전원단지를 대규모로 건설하였다. 특고압 송전망 설비도 구축하여 서북부지역의 전력을 중동부 지역으로 공급했다. 현재의 전력 수송 문제점을 해결하기 위해서는 동부지역에도 대형 원자력 발전 기지를 건설해야 한다. 이와 더불어 최근 전력수요 증가추세는 송배전 수송망에 부담을 주고 있어 자치구와 성간의 전력거래 확대를 통해 자원분포의 한계와 전력공급 부족 문제를 해결하고, 자치구를 연계하는 전력망 건설을 조속히 추진해야 한다.

2020년 연간 중국의 GDP가 4,604조 원에 이르는 등 매년 급성장 할 것으로 예상되고 있으며 이에 비례해 전력수요와 설비용량 또한 각각 4,600TWh와 1000GW에 이를 것으로 보고 있다. 매년 30GW씩 증가해서 앞으로 15년간 중국의 전력계통망은 현재의 2배가 될 전망이다. 중국은 기간산업인 전력분야에 투자를 집중하고 경제적이고 효과적인 초고압 송전선로 건설 및 확충에 심여를 기울이고 있다. 송전전압은 AC 송전의 경우 750kV, 1000kV를 HVDC 송전의 경우 $\pm 500\text{kV}$, $\pm 800\text{kV}$, $\pm 1100\text{kV}$ 를 결정해 대부분 상용운전을 개시했으며, 지금도 수천 km에 이르는 장거리 송전선로에 대한 투자 및 건설을 지속하고 있다. 이와 같은 초고압 송전망 구축은 중국 전력의 경제성과 기술력을 증가시키고 중국 경제를 활성화 시킬 것으로 전망된다.

5. 탄소배출권시장 출범 및 탄소세제 도입

중국은 신생 세목이 경제에 미칠 부정적인 영향을 고려하여 탄소세제 도입을 점진적으로 추진할 예정이다. 탄소세 징수를 통한 세입으로 에너지절약, 신재생 에너지 기술 개발에 사용할 계획을 하고 있다. 또한 도입 초기에는 CO₂톤당 10위안의 고정세율을 적용하고 점차적으로 인상할 예정이다. 에너지 집약형 산업과 탄소배출저감 기술 개발에 적극적인 기업들에게는 세제 감면혜택을 부여하고 일반가정에서의 생활용 연료 사용은 과세대상에서 제외할 것을 고려하고 있다.

표 18 중국 탄소세제 도입 로드맵

	2008.12	2010	2012~2013	2014
세 목	유류세	자원세	탄소세	유해가스세(잡정)
과세 표적	차량, 선박용 연료 (디젤, 휘발유)	모든 종류의 화석 연료	CO ₂ 배출	SO ₂ , N ₂ O, CH ₄ 등 유해가스
과세 방법	종량제	종량&증가 혼합	종량제	종량제
세목 특징	소비세에 포함	단일세목	단일세목	단일세목
도입 목적	기존 도로이용료, 교량통행료 등을 소비세제로 통합 함으로써 '공평성' 제고	에너지 사용 억제	이산화탄소 배출 규제	환경세제 완비

참조 : DNV(Det Norske Veritas) Managing Risk 등

중국은 세계 최대 CDM(Clean Development Mechanism) 배출권 공급국인 동시에 최대 이산화탄소 배출국으로 시장 잠재력이 높다. 2009년 기준 중국의 CERs (Certification Emission Reduction) 공급량은 전 세계의 1/3을 초과하고, 2014년을 기준으로 중국의 탄소배출거래량은 EU의 20.8억톤에 이어 두 번째로 많은 12.4억톤으로 여전히 전 세계의 1/3 수준의 규모를 보이고 있다. 2020년까지 탄소집약도를 2005년 대비 40~45% 낮추겠다는 국가차원의 목표 등을 고려하여 설정한 배출권 할당량은 7개 지역 총합 12.4억톤으로, EU(20.8억톤) 다음의 탄소시장을 형성하고 있다. 중국은 온실가스 배출 제한이 산업에 미치는 부정적 영향 등을 줄이기 위해 탄소배출의 절대적인 양보다는 탄소집약도를 기준으로 감축 목표를 설정하고 있다. 2016년부터 추진될 제 13차 5개년 발전계획(2016~2020년)을 통해 배출권 거래제를 전국 단위로 확대할 계획에 있으며, 아울러 탄소 집약도가 아닌 배출량 절대치를 규제하는 방안도 고려하고 있다.

6. 중국 스모그의 문제 및 해결책 원자력(토륨)

중국은 이산화탄소 배출량이 GDP대비 가장 높은 국가로 나타나고 있다. 그로인해 중국의 대기는 심각하게 오염되었고, 이는 중국 시민들 뿐 아니라 근접국가에도 큰 영향을 미치고 있다. 중국 정부는 대기오염의 심각성을 인지하고, 화력발전소의 순차적 폐지와 스모그의 해결책으로 원자력을 초점을 맞추고 있다. 현재의 원자력발전 비율은 단 1%이지만, 중국 전기의 5%~10%를 원자력으로 생산할 경우 스모그가 현저하게 감소될 것으로 예상하고 있다. 2011년 일본에서 발생한 후쿠시마 원전 사고 이후 중국 정부는 신규 원전에 대한 승인을 취소하였지만 최근 다시 원전에 대한 건설을 추진하고 있다.

기존의 우라늄과 함께 토륨을 활용한 신기술 원전을 추진하고 있다. 토륨 원자로를 사용할 경우 자발성 핵분열을 일으키지 않아 후쿠시마와 같은 사고로부터 안전하고 소량의 방사성 폐기물만 발생된다. 토륨은 우라늄과 비교할 때 지구상에 4배 이상 많고 중국은 2만년 동안 전기를 생산할 수 있는 토륨을 가지고 있다. 아직까지 토륨에 대한 지식이 제한적이고, 토륨 원자로에 대한 또 다른 안전성 문제 등 해결해야 할 사항이 많지만 중국은 10년 이내 최초의 토륨 원자로를 개발하려 하고 있다. 한다는 계획을 하고 있다. 원자로 개발과 함께 원전의 수가 늘어나 원자력 발전비율을 높인다면 국제적인 문제인 중국의 스모그 문제는 점차 해결 될 것으로 예상된다.

〈참 고 문 헌〉

1. 중국 전력기업연합회 (www.cec.org.cn)
2. 중국통계연감 (2014)
3. 중국국가에너지국(NEA)
4. 중국의 2014년 전력수급 현황 및 전망 (2015) 「세계 에너지시장 인사이트」
5. 중국 전력시장 개혁 추진과정과 향후 방향 (2014) 「세계 에너지시장 인사이트」
6. 중국 전력산업 현황과 한중 협력 확대방안 (2014) 「한전 경제경영 보고서」
7. EU 전력산업 내 중국의 영향력 확대와 전망 (2015) 「전력 경제경영 인사이트」
8. Financial Times, Chinese Investor surged into EU at height of debt crisis (2014)
9. 중국의 신도시화 정책과 진출 기회 (2013) 「KIEP」
10. 중국의 원전산업과 해외진출 현황(2014) 「에너지경제연구원」
11. 중국전력위원회
12. Trends in Global CO₂ Emissions (2013) 「PBL NEAA」
13. Energy Efficiency Grows as Clean Energy Investment Falts (2014) 「IEEE」
14. ONS date 「DECC」
15. 중국 능원망 (www.ndrc.gov.cn)
16. World Energy Outlook (2013) 「IEA」
17. China (2014) 「U.S Energy Information Administration」
18. Asian Energy Demand Outlook (2014) 「MIT」
19. 글로벌동향브리핑 (2015) 「KISTI 미리안」
20. The Impact of Global Coal supply on worldwide Electricity Prices(2014) 「IEA」
21. China Electricity System (2013) 「E3」
22. State and Trends of Shenzhen Carbon Market (2014) 「Xing'an GE」
23. Key China Energy Statistics (2014) 「China Energy Group」
24. Global Credit Choice (2015) 「동부증권」
25. 초고압 송전설비 세계적 현황 및 미래 송전기술 (2014) 「Journal of the Electric World」
26. 중국 현황 및 개황 「외교통상자원부」
27. 광둥, 텐진 탄소배출권 시범거래 개시 (2013) 「세계 에너지시장 인사이트」
28. 신 에너지 산업 발전 트렌드 보고서, 중국 (2014) 「녹색기술정보포털」

29. 중국 스마트그리드 (2014) 「중국자본증권망」
30. 남방전망공사 홈페이지 (www.csg.cn)