

급성장하는 중국의 신에너지산업

2010. 2.

《 目 次 》

요약

1. 중국 신에너지산업 발전 현황과 전망
2. 중국 풍력발전산업 현황과 전망
3. 중국의 지능형 전력망 현황

■ 성: 邱罡(Qiu Gang) 수석연구원
龔炯(Gong Jiong) 수석연구원
孫曉非(Sun Xiaofei) 연구원
감수: 劉晉碩 수석연구원

< 요약 >

중국의 신에너지산업은 풍부한 발전잠재력과 함께 최근 급성장하고 있다. 2008년 중국의 수력발전 규모는 1.75억kw로 세계 1위, 풍력발전은 1,215만kw로 세계 5위, 태양전지 생산은 세계 1위를 차지하고 있다. 그러나 중국의 신에너지산업은 아직 기술수준이 낮고 시장이 취약하며 인재부족 및 높은 원가 등의 문제에 직면해 있다. 중국 정부는 수력, 풍력, 바이오매스 및 태양에너지를 중점적으로 발전시킬 계획이어서 향후 10년 내 중국의 신에너지산업은 새로운 단계로 도약할 전망이다. 2020년 중국의 풍력발전은 1억kw, 수력발전은 3억kw, 태양에너지 발전은 180만kw, 바이오매스 발전은 3,000만kw를 목표로 하고 있다. 신에너지산업의 발전은 에너지 부족 문제를 해결할 뿐 아니라 새로운 경제성장의 기회로 지역경제 발전을 촉진시키고 환경보호에도 기여하게 된다.

특히 중국의 풍력발전산업은 세계적 수준에 근접해 있다. 중국 풍력발전산업의 성장과 함께 중국기업의 경쟁력도 제고되고 있는데 2008년 화루이풍력발전은 1,403MW의 설비를 신축하여 세계 7위를 차지하였다. 중국 정부는 보조금, 가격혜택, 세금감면과 저리 대출지원 등으로 풍력발전산업을 적극 지원하고 있다. 향후 중국의 풍력발전산업은 다양한 기술의 발전, 설비 산업의 진입장벽 제고, 국내외 기업간 경쟁 및 해상 풍력발전의 개발 등이 가속화될 것으로 보인다. 중국 풍력발전 시장은 외국기업에게도 사업기회를 제공해 줄 것이다.

지능형 전력망은 디지털 기술을 이용해 전력망의 안정성 및 효율성을 제고하고 관련된 모든 산업체인에 응용되는 기술로서 신에너지산업 전략의 핵심 중 하나이다. 지능형 전력망 추진에 따라 송전과정 중 이산화탄소의 배출량 감축 및 송배전 손실률을 감소시킬 수 있으며 송전 효율도 제고된다. 또한 고객 서비스 개선, 기업의 원가관리 실현, 기업의 자원이용률 극대화 효과를 거둘 수 있다. 중국의 지능형 전력망 건설은 아직 미흡한 실정이나 중국은 2020년까지 정보화, 디지털화, 자동화, 상호작용화의 특징을 갖춘 '전면적인 지능형 전력망 강화'를 추진할 계획이다.

1. 중국 신에너지산업 발전 현황과 전망

(1) 신에너지산업 발전 현황

□ 신에너지는 새로운 에너지의 개발과 기존 에너지의 기술혁신으로 분류

- 태양에너지, 풍력에너지, 바이오매스¹⁾, 지열에너지, 수력에너지 및 해양 에너지 등의 신에너지
- 기술혁신을 이용한 기존 에너지로 자동차용 신형연료 및 지능형 전산망 등이 포함

□ 특히 중국에서 풍력발전은 가장 빠른 성장 속도를 보이고 있음

- 2008년 말 중국 풍력발전 설비총량은 1,215.3만 kw로 세계 5위를 차지
- 중국은 풍력에너지 자원이 풍부하며 소형 풍력발전설비 기술이 발달
 - 육상 풍력에너지 저장량은 2.53억 kw, 해상 저장량은 7.5억 kw
- 중국 풍력산업의 발전은 국산 설비의 부족과 높은 원가의 문제에 직면
 - 대형 풍력발전설비의 생산능력이 부족하여 80%를 수입에 의존
 - 석탄발전과 비교하면 풍력발전의 원가가 33~60% 정도 높음
 - 중국의 풍력에너지는 대부분 서부지역에 분포되어 있는 반면 사용자는 동부연안 지역에 집중되어 송전비도 높음

□ 중국의 수력발전 규모는 세계 1위를 차지

- 2008년 말 중국의 수력발전 규모는 1.75억 kw로 세계 1위

1) 바이오매스는 식물이나 미생물 등을 에너지원으로 이용하는 생물체를 의미, 지구상에서 1년간 생산되는 바이오매스는 석유의 전체 매장량과 맞먹는 것으로 추정, 생물체를 열분해시키거나 발효시켜 에탄올, 수소와 같은 연료, 즉 바이오매스 에너지를 채취하는 방법이 연구되고 있음.

- 수력에너지가 풍부하고 생산기술이 발달하여 완벽한 산업체계를 구축
 - 수력에너지 매장량은 6.94억 kw
 - 중국 수력발전 기술은 이미 세계적 수준으로 개발도상국에 대규모 수출
- 중국 수력발전 산업은 투자부족과 환경 및 주민이주 등의 문제에 직면
 - 최근 환경 문제 및 특히 댐 건설로 인한 주민이주 문제는 수력발전 건설의 새로운 문제로 부상

□ 중국의 태양에너지 산업은 급속히 발전하고 있으며, 생산규모는 세계 1위

- 2008년 중국의 태양전지 생산은 전년에 이어 세계 1위를 차지
- 태양 에너지자원이 풍부하며 기술이 발달
 - 연간 태양 복사 총량은 5,000MJ/m² 이상²⁾, 年 일조시간 회수는 2,000h 이상, 대다수 지역의 연평균 일일 복사량은 4kwh/m² 이상, 태양에너지 저장량은 매년 17,000억톤(표준석탄 대체효과)
- 태양에너지 산업의 발전은 수입설비에 대한 의존과 통일된 계획의 미흡 및 시장규모의 문제에 직면
 - 90% 이상의 원료와 시장 및 주요 설비 대부분을 외국에 의존
 - 태양전지 산업에 대한 체계적인 계획이 미흡하고 중국 내 시장이 협소

□ 원자력발전 속도는 완만하며 설비용량은 선진국에 비해 낙후

- 2008년 말 중국 원자력발전 총용량은 885만 kw로, 중국 발전설비 총용량의 1.1%에 불과
- 중국 원자력발전 산업은 장기적인 발전계획이 미흡하고 기초연구와 기술 개발 자금이 부족하며 설비 낙후와 인력부족 등의 어려움에 직면

2) 줄(J)은 열에너지의 국제표준단위로 메가줄(MJ, megajoule)은 10⁶J, 열에너지 4,186J은 물 1kg(1ℓ)을 1℃ 올리는데 필요한 열량

□ 바이오매스 에너지는 응용범위가 다양하지만 아직은 발전 초기단계

- 2008년 말 15개소의 바이오매스 발전소가 '녹색전력' 26억 도를 생산, 바이오매스 에너지의 총량은 메탄, 석유, 천연가스에 이어 4위를 차지
- 바이오매스는 부존량이 풍부하여 발전 잠재력이 매우 크지만 지역적 한계 등의 어려움
 - 바이오매스 에너지는 지역적 한계로 인해 원가가 높은 편
 - 농촌 폐기물의 수거 및 저장, 운송 등의 과정이 복잡
 - 관련 연구와 기술 및 인재가 부족

(2) 중국의 신에너지산업 발전정책

수력발전, 풍력 및 태양에너지, 바이오매스 산업을 중점 지원

□ 충분한 투자를 통해 2020년까지 수력발전 규모 3억 kw 달성 목표

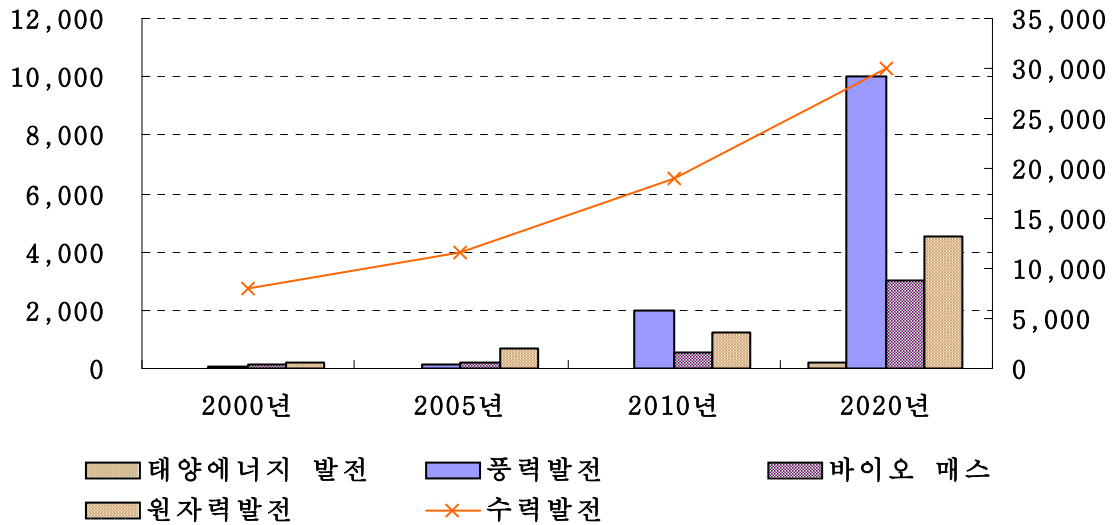
- 2020년까지 발전량 1.9억 kw 증가를 위해 1.3조 위안을 투자할 계획
 - 소형 수력발전에 대한 민간자본 투자를 촉진하고, 농촌 및 산간지역의 전력공급 문제를 해결

□ 2020년까지 풍력에너지 1억 kw 달성 목표

- 「신에너지산업 진흥계획」 추진을 통해 풍력발전 설비규모를 대폭 확대
 - 중국 국가에너지관리국에 따르면 2010년까지 풍력발전 규모는 2,000만 kw에 달할 전망
 - 2020년까지 9,000억 위안을 투자하여 감숙, 내몽고, 하북, 동북 및 강소 연해지역에 천만 kw의 풍력발전기지를 건설할 예정

중국의 신에너지 발전현황 및 전망

(단위: 만 kw)



자료: 국가발전개혁위원회

□ 보조금지원 등을 통해 2020년 태양에너지 발전량 180만 kw 달성 목표

- 2009년 3월 중국 재정부와 건설부는 「태양에너지건축 응용촉진 실시에 대한 의견」을 발표
 - 태양에너지를 적용한 건축에 대해 와트당 최고 20위안을 지원
- 2009년 7월 재정부, 과학기술부, 국가에너지관리국은 태양에너지 시범 프로젝트를 실시하여 태양에너지 발전의 산업화 및 규모화 발전을 촉진

□ 2,000억 위안 투자로 2020년까지 바이오매스 발전 3,000만 kw 달성 목표

- 2020년까지 바이오매스 발전용량은 2,800만 kw까지 증가할 전망으로 투자수요는 약 2,000억 위안
 - 2020년까지 바이오매스 발전설비는 3,000만 kw로 총 발전설비의 약 2%를 차지할 전망

신에너지 발전의 문제점 해결을 위한 정책제정

□ 중국의 수력발전은 건설비용이 높는데 비해 발전효율은 저조한 수준

- 2008년 중국 수력발전 설비용량은 전체 발전설비 용량의 21.7%를 차지하고 있으나 발전량은 전체의 16.4%에 불과
 - 특히 서부지역의 풍부한 수력에너지가 충분히 활용되지 못하는 상황
- 중국 국가발전개혁위원회는 수력발전과 화력발전의 가격통일을 모색 중

□ 중국 정부는 풍력발전의 계획적 발전과 기술수준 제고를 위해 노력

- 중국 풍력발전은 과잉생산능력, 중복건설 등의 문제
 - 중국의 풍력발전설비 제조업체는 80여 개사를 초과했으며 향후에도 많은 기업들이 진입할 전망
- 정부는 풍력발전 항목의 심사비준 조건을 강화
 - 2009년 2월 국가발전개혁위원회는 「풍력발전정책 실현에 관한 통지」를 발표, 풍력에너지 자원에 대한 상세한 평가를 기초로 체계적 계획 수립
- 풍력발전 산업의 기술수준을 제고
 - 2009년 9월 국무원은 「일부 산업의 생산능력과잉 억제와 중복건설 금지를 통한 건강한 산업발전 의견」을 제정
 - 풍력발전설비의 표준과 상품의 검사 및 인증 시스템을 완비하여 낙후된 기술 상품의 시장진입을 금지
- 풍력발전 인터넷 전기요금을 항목입찰가에서 고정 구역표준가로 변경
 - 2009년 7월 발전개혁위원회는 「풍력발전 인터넷 전기요금 결정에 관한 통지」를 발표, 중국 국내 인터넷 전기요금을 고정 구역표준가로 변경

- 표준 전기요금 제정으로 풍력발전 설비업체들의 악성 저가경쟁을 저지
- 표준 전기요금은 풍력발전 설비의 시장집중도를 높이고, 경쟁력이 약한 설비기업의 통합을 유도

□ 중국 정부는 태양에너지 산업의 조정정책을 통해 투자과열과 과잉생산 능력의 문제 해결을 모색

- 2008년 중국의 다결정 실리콘 생산능력은 2만 톤, 생산량은 약 4,000톤으로 생산능력 과잉 상황
- 2009년 9월 국무원은 「일부 산업의 생산능력과잉 억제와 중복건설 금지를 통한 산업발전 의견」을 제정
- 환경보호 기준미달 사업에 대해 심사 기준을 제한
- 공신부(工信部)와 국가발전개혁위원회는 전국의 태양전지 생산기업을 조사하여 산업지도 문건을 발표할 예정

□ 바이오매스 에너지의 투자 확대 및 기술수준을 제고하고 산업화를 촉진

- 다양한 정책을 통해 바이오매스 에너지 기술의 발전과 원가 절감을 지원
- 중국의 다양한 천연자원 조건과 지리적 특징을 고려하여 줄기와 분뇨를 이용한 에너지 기술을 촉진
- 非양식 바이오 에너지의 개발과 기지 건설을 촉진
- 省급 기술실습 훈련기지를 건립하고 縣급 서비스 센터를 기초로 농민 기술자를 통해 서비스를 개선

중국과 외국의 신에너지 산업정책 비교

□ 세계 각국이 신에너지 기술연구 분야에 투자를 강화

- 미국 정부는 1,500억 달러를 신에너지 연구에 투자하고 있으며, 유럽연맹은 10억 유로를 연료전지와 수소에너지 연구에 투자

- 중국은 미국이나 유럽에 비해 신에너지 기술 개발에 대한 정부지원 미흡

□ 입법 제정을 통해 신에너지 발전을 촉진

- 미국은 신에너지법 「재생에너지 연료, 소비자보호 및 에너지 효율법안」 제정을 통해 자동차의 연료소비 기준을 제고하고 신에너지 사용을 촉진

- 프랑스는 에너지의 공급 및 가격경쟁력을 보장하고 재생에너지의 발전을 촉진하는 에너지 정책을 추진

- 중국은 2008년 에너지법을 제정하였지만 아직 많은 개선점이 존재

□ 정부 구매를 통해 신에너지 발전에 필요한 시장을 마련

- 미국은 국산 고효율 상품과 녹색상품을 정부 구매하도록 법률로 규정하여, 이를 통해 미국의 신에너지 발전을 촉진

- 중국은 2003년 정책 발표를 통해 환경표시 부착 상품과 에너지 절약상품 구매를 촉진했지만 강제성이 없어 실효성이 부족

□ 민간자금 운용을 통해 정부 투자를 보완하고 신에너지 발전을 촉진

- 필리핀의 경우, 지열사업의 고성장은 민간투자 부분이 크게 작용

- 중국은 주로 정부에 의해 신에너지 투자가 이루어짐

· 민간기업의 경쟁력 제고 및 핵심기술의 발전을 억제

· 정부 자금의 지원 한계로 일부 신에너지 산업의 발전을 경시

(3) 중국 신에너지산업 발전의 효과

□ 신에너지산업의 발전은 에너지 부족 문제를 해결

- 2015년까지 신에너지를 통해 전력, 온수, 가스 등 최종 에너지 상품 4,300만 톤(표준석탄 대체효과)을 공급할 전망
- 향후 신에너지는 중국 에너지 공급 중 약 3.6%를 차지할 전망

□ 신에너지 개발과 이용은 새로운 경제성장의 기회로 지역경제발전을 촉진

- 2015년까지 에너지 공급과 설비생산 및 제조산업을 통한 연간 생산액은 약 670억 위안으로 연평균 성장률은 15%를 초과할 전망

□ 신에너지의 발전 중 풍력발전 산업의 성장 속도가 가장 빠름

- 개발 효율이 높아 전력부족 문제 해결에 기여하는 한편 관련시장으로의 파급효과도 큼
- 풍력발전으로 100만 kwh의 전력을 생산할 경우 이산화탄소 배출량 600톤을 감축

□ 수력발전은 서부지역의 건설 및 환경보호를 효율적으로 촉진

- 수력발전은 광범위한 지역에 걸쳐 영향
 - 소형 수력발전은 중국 국토면적의 1/2, 인구 1/4의 송전업무를 책임
 - 수력발전 산업은 서부 및 농촌지역 발전을 촉진
- 수력발전은 서부지역의 생태환경 건설을 촉진
 - 수력발전은 해당지역 개발의 종합적 관리와 발전을 촉진, 홍수와 가뭄을 방지하고 수자원의 종합적 이용능력을 제고

□ 태양에너지 개발은 전력소비 및 환경문제 해결에 일조

- 2020년까지 태양열 온수기의 집열면적은 약 3억㎡로 태양광 발전 10만 kwh를 생산, 이를 통해 100만 가구 농촌 주민들의 전력문제를 해결
- 태양에너지의 발전은 시스템 설치와 생산설비, 중대형 실리콘, 박막 태양전지의 직접회로 및 부품 산업의 발전을 촉진
- 또한 메탄의 소비를 줄여 생태 파괴를 방지하고 수자원 소비를 감소시킴

□ 원자력 산업의 발전은 중국 제조업 전체 수준을 제고

- 2020년까지 원자력 발전의 설비용량을 3,000만kw 추가 확대, 이를 통해 5,230억 위안의 투자를 유도
- 원자력발전소 건설은 원자력 설비 생산기업, 설비보수 기업 및 원자력 연료 생산과 폐기물 처리기업에게 사업 기회를 제공

□ 바이오매스 에너지 산업의 발전은 연관 산업의 발전을 촉진

- 바이오매스는 공업과 농업, 임업 등 산업의 발전을 촉진
- 바이오매스 에너지는 환경보호 효과가 뚜렷
 - 바이오 매스는 전체적인 공정과정에서 이산화탄소의 배출량이 증가하지 않음

2. 중국 풍력발전산업 현황과 전망

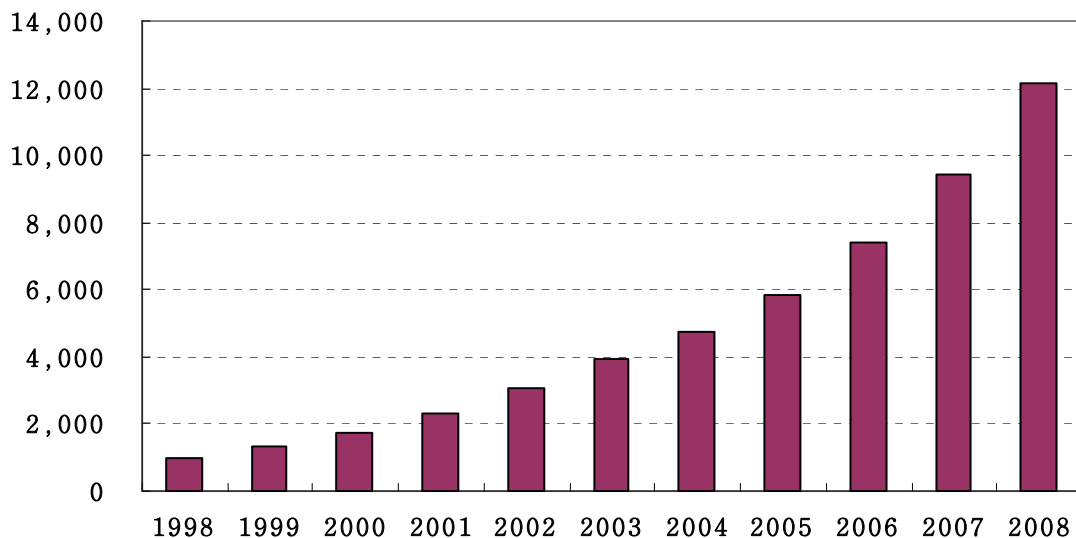
(1) 세계 풍력발전산업의 급성장

□ 재생가능 에너지의 발전과 함께 풍력발전산업이 급성장

- 각국은 자원부족과 환경문제로 인해 풍력발전에 역량을 집중
 - 1973년 석유파동 이후 선진국은 대체연료를 찾기 위해 풍력발전 연구에 대규모 투자, 1980년대부터 시범적으로 풍력발전소 건립을 시작
 - 2008년 전 세계 풍력발전의 전력량은 2,600억kwh로 1.58억 톤의 이산화탄소 배출량을 감축
- 기술 진보와 규모의 효과로 인해 풍력발전 원가는 지속적으로 하락 추세
 - 1990년~2000년 기간 풍력발전 원가 50% 하락(유럽 풍력에너지협회)

전 세계 풍력발전설비 누계총량

(단위: 만kw)

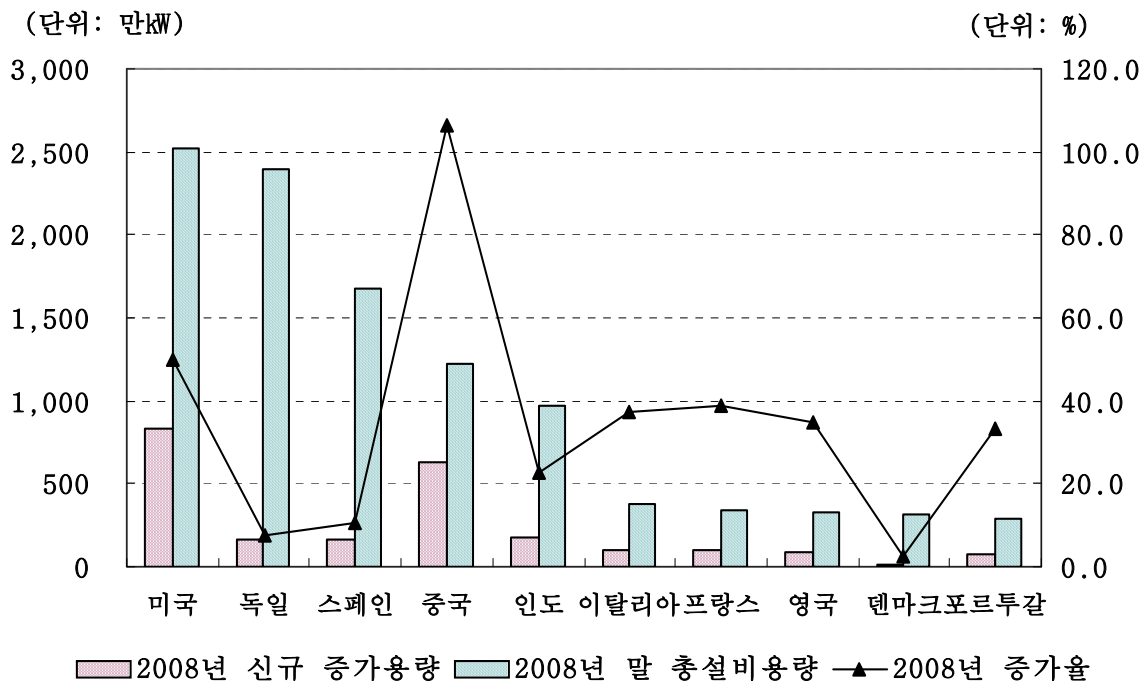


자료: "2009年中國風電產業研究發展報告", 베이징인렌신정보자문회사(北京銀聯信信息咨詢公司)

□ 유럽과 미국, 중국이 세계 풍력에너지 발전의 3대 시장

- 2008년 미국의 풍력발전설비 누계 용량은 2,500만kwh로 세계 1위
 - 독일과 스페인이 각각 2,390만kwh, 1,275만kwh로 2, 3위
- 중국은 설비 용량 1,221만kwh로 세계 4위, 아시아 1위를 차지, 전 세계 시장점유율의 10%

2008년 세계 주요국의 풍력발전설비



자료: "2009年中國風電產業研究發展報告", 베이징인렌신정보자문회사(北京銀聯信信息咨詢公司)

□ 최근 전 세계 풍력발전산업은 설비 국산화와 대형화 및 해상 풍력발전 기술 발달 등의 추세

- 스페인, 캐나다, 중국, 미국 등은 풍력발전설비의 국산화를 통해 자국 풍력발전설비 제조업의 발전을 촉진
- 설비제조업체들은 뚜렷한 대형화 추세를 보이며 인수합병이 빈번히 발생
 - 풍력발전설비의 용량이 지속적으로 증가하여 최근 신설된 설비 중에는 메가와트급 이상의 설비가 85%를 차지

- 해상 풍력발전 기술이 점차 발달
 - 해상 풍력발전설비의 전력량은 육지에 비해 약 20%가 높음

(2) 중국 풍력발전산업의 현황

중국의 풍력발전산업은 세계적 수준

□ 중국은 풍력에너지 자원이 풍부하여 개발 전망이 밝음

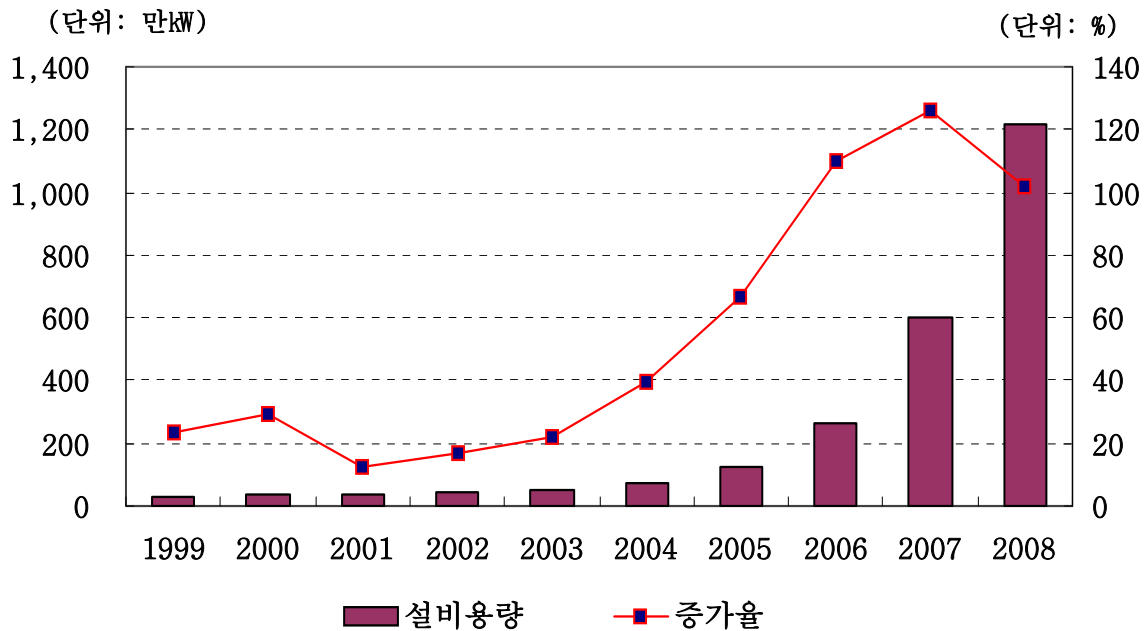
- 중국의 육상 10m 고도에서의 풍력에너지 총량은 43.5억kw로 그 중 개발 가능한 에너지가 2.97억kw, 해상 10m에서의 개발 및 이용 가능한 풍력에너지 총량은 7.5억kw
 - 중국 동부연안과 인근 도서지역에서 3~20m/초의 풍속은 연간 누계 6,000 시간을 초과
 - 내몽고와 신장 일대는 풍력에너지 자원의 최적 지역으로, 풍력에너지 밀도³⁾가 200~300w/m², 3~20m/초의 풍속은 연간 누계 5,000~6,000 시간

□ 중국 풍력발전산업의 성장과 함께 국내 선두기업의 경쟁력도 제고

- 중국의 풍력발전량은 아직 작은 편이나 설비용량이 빠른 속도로 증가
 - 2008년 중국 풍력발전량은 전국 총 전력량의 0.37%를 차지
 - 2008년 신규 설비용량은 614만kw로 전년대비 102% 성장
 - 현재 중국은 1.5MW의 풍력발전설비 제조기술을 보유
- 2009년 3월 화루이핑띠엔(華銳風電)은 중국의 첫 해상 풍력발전기 설비를 성공적으로 설치
 - 2008년 화루이핑띠엔은 1,403MW의 설비를 신축하여 세계 7위를 차지

3) w/m²는 풍력에너지 밀도를 나타내는 단위로, 단위면적(m²) 당 와트(w)를 의미, 보통 풍력 2등급 (200w/m²) 이상이면 경제성이 있는 것으로 평가

중국 풍력발전설비 누계와 증가율



자료: "2009年中國風電產業研究發展報告", 베이징인렌신정보자문회사(北京銀聯信信息諮詢公司)

□ 중국 정부는 풍력발전산업의 고성장을 적극 지원

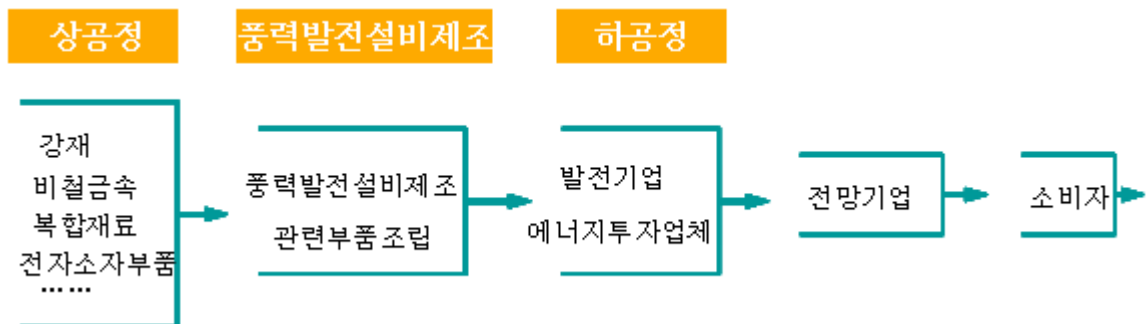
- 각급정부는 보조금, 가격혜택, 세금감면과 저리 대출지원 등으로 풍력 발전산업을 지원
- 중국 정부는 풍력발전설비의 산업화 보조금 지원, 국산화율 70% 달성⁴⁾, 정부 구매⁵⁾, 전기료 분담⁶⁾, 풍력발전 특허권⁷⁾ 및 세금혜택 등의 정책을 통해 풍력발전을 지원

4) 2005년 7월 「전력발전 건설관리에 관한 요구」를 발표, 2006년부터 풍력발전설비의 국산화를 70% 요구, 그렇지 못한 풍력발전소에 대해서는 건설을 허가하지 않고, 수입설비에 대해 세금 부과
 5) 2006년 1월 「재생가능 에너지법」을 제정하고, 표준에 적합한 재생에너지 전력을 모두 정부 구매
 6) 2006년 1월 「재생가능한 에너지 송전가격과 비용분담 관리시행 방법」을 제정하여 풍력발전의 시장 경쟁을 지양하고 정부 관리 하에 입찰가격을 시행, 각 성급 기업은 전국 대비 전력사용 비율에 따라 전국의 재생가능 에너지 전기료 부가액을 분담
 7) 특허권경영이란 특허권방식을 통해 국가가 모든 에너지를 소유하고 정부관리 하의 공공인프라 사업을 건설, 사업 자체의 위험은 기업의 책임, 정책 변동의 위험은 정부의 책임

중국 풍력발전의 산업체인 및 시장 분석

- 풍력발전설비 제조의 상부공정은 원자재 제공, 하부공정은 설비를 이용한 발전 및 송전
 - 풍력발전설비 제조업체는 풍력발전 전체 설비 제조업체와 관련 부품제조업체를 말하며 풍력발전설비는 풍력발전소 건설투자의 70%를 차지
 - 현재 규모화 생산을 하고 있는 풍력발전설비 업체는 진펑과학기술(金風科技), 화루이풍력발전華銳風電), 동팡증기터빈(東方汽輪機)
 - 산업체인의 상부공정은 강재, 비철금속, 복합재료 및 전자소자부품 포함
 - 산업체인 하부공정은 주로 대형 국유 발전기업과 에너지 투자업체 담당

풍력발전 산업체인



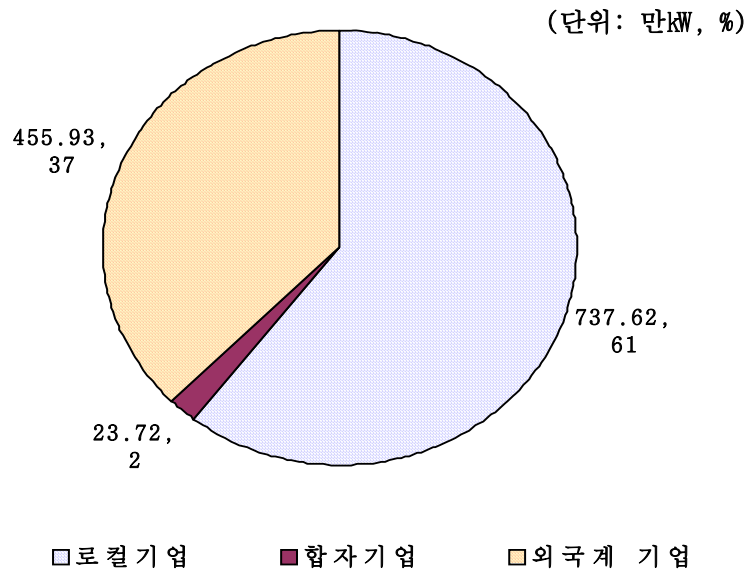
- 정부의 정책 지원으로 풍력발전설비 제조기술이 비약적으로 발전
 - 중국의 풍력발전설비 제조업은 다른 국가들에 비해 그 시작이 늦은 편
 - 2003년 이후 정부는 풍력발전 제조업의 특허입찰 방식을 통해 '기술도입 → 소화흡수 → 기술혁신 → 규모발전 및 수입대체'의 발전모델로 급성장
 - 중국 설비제조업체는 외국기업과의 전략적 제휴를 통해 기술적 한계를 극복

- 2008년 말 중국 풍력발전설비 생산업체는 국내자본기업과 합자기업을 합쳐 총 56개
- 1.5MW급 풍력발전설비의 대량 생산이 가능, 국산화율 70% 이상 달성

□ 자체 연구를 통해 MW급 이하 부품의 대량생산이 가능

- 중국 국내 부품 조립기업은 자체적인 연구기술에 의존
- 중국 국내 회전날개 제조업체는 50개 이상, 기어박스 제조업체는 10개 이상, 베어링 제조업체는 15개 이상, 발전기 제조업체는 15개 이상, 변환기 제조업체는 10개 이상
- 중항후이팅(中航惠騰)은 중국 국내 회전날개 시장의 40%를 점유하고 있으며 세계 2위의 회전날개 생산기업

중국 국내자본, 합자, 외자별 설비제조업체의 시장점유율(2008년)



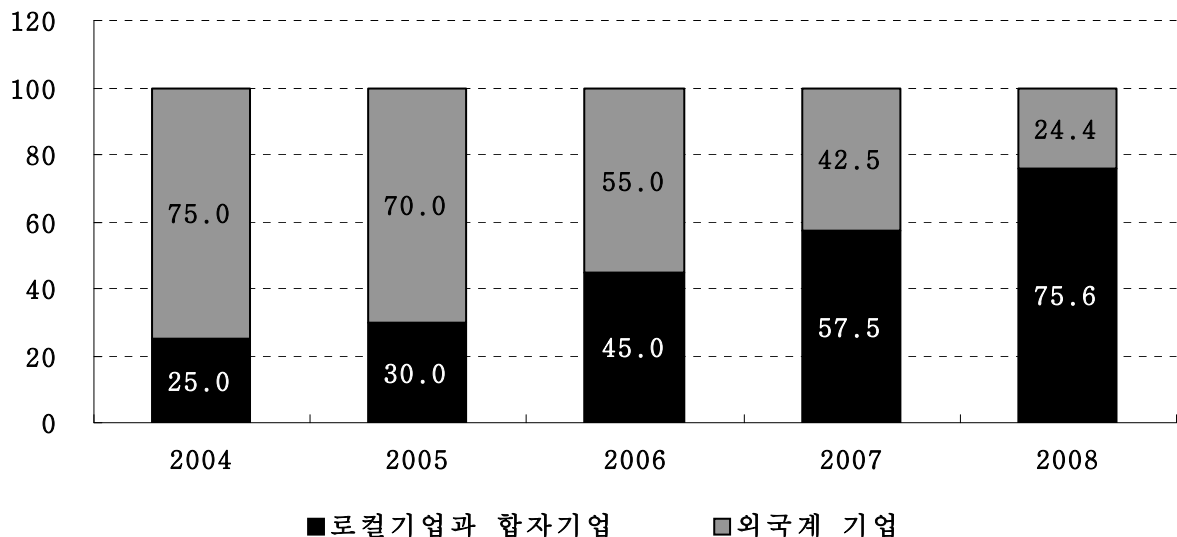
자료: "2009年中國風電產業研究發展報告", 베이징인렌신정보자문회사(北京銀聯信信息諮詢公司)

□ 정부의 정책적 지원으로 중국 풍력발전 기업도 비약적으로 발전

- 발전 초기단계의 풍력발전소설비는 대부분 수입제품으로 설비가격과 수리비용이 높아 산업의 발전에 제약

- 정부는 국내 풍력발전설비 제조업의 발전을 위해 설비의 국산화율을 높이고 국내기업의 시장점유율을 제고
 - 2005년 7월 발전개혁위원회는 풍력발전설비의 국산화율 70% 정책을 제정하여 국산화율이 미달되는 풍력발전소에는 건설 허가를 내주지 않고 수입설비에 세금을 부과
 - 2006년 신 정책에서는 풍력발전 운영업체와 설비제조업체를 함께 입찰하여 입찰 선정 이후 설비제조업체에 대한 변경이 없도록 조치

2004~2008년 중국 신규 풍력발전설비 시장점유율 추이(%)

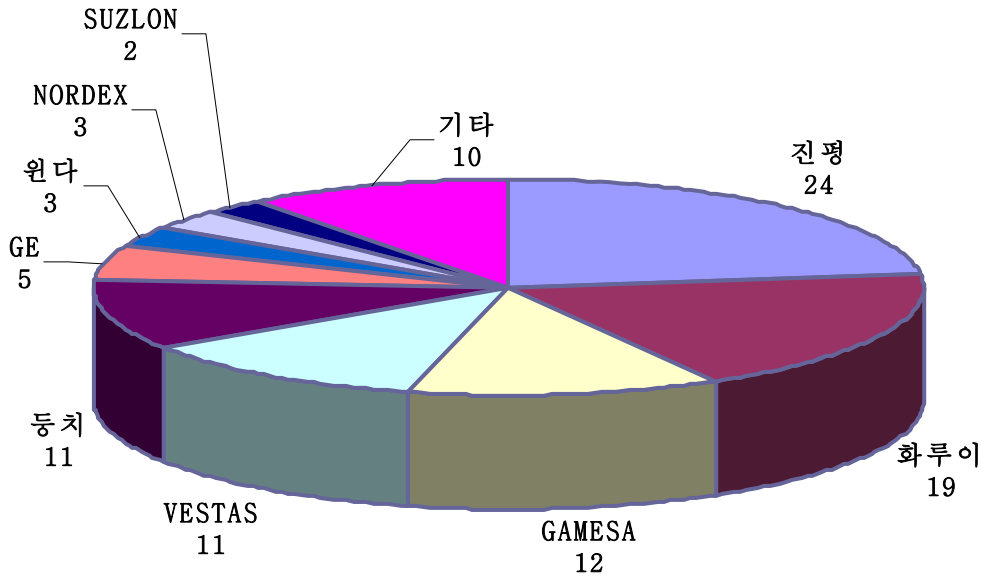


자료: "2009年中國風電產業研究發展報告", 베이징인렌신정보자문회사(北京銀聯信信息諮詢公司)

□ 진평과학기술, 화루이풍력발전, 동팡증기터빈은 중국 풍력발전설비의 선두기업으로 성장

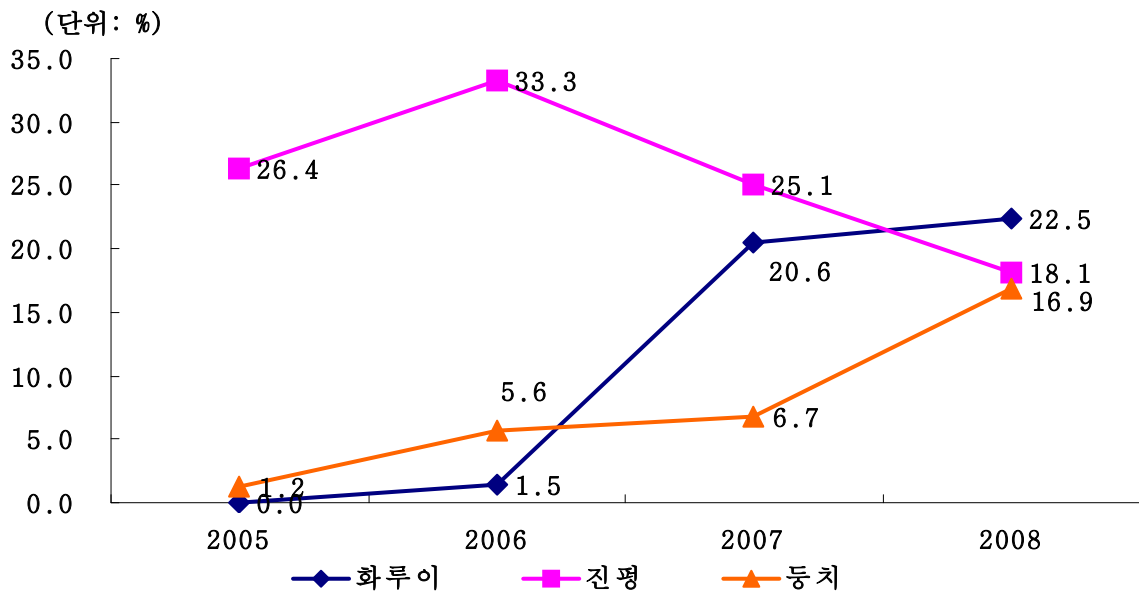
- 진평, 화루이, 동팡은 대량생산 능력을 갖추고 있으며 세 기업의 시장 점유율은 전체 시장의 50%를 초과
 - 2008년 말 3개사가 중국 내 설치한 MW급 설비는 총 2,747대
- 2008년 화루이의 신규 풍력발전 설비는 전국 신규 설비의 22.5%를 차지

2008년 말 중국 풍력발전설비 제조업체의 누계 풍력발전설비 시장점유율(%)



자료: "2009년 중국 풍력발전산업 연구개발 보고서", 베이징 인렌신 정보자문회사(北京銀聯信信息諮詢公司)

진평, 화루이, 동팡의 신규 풍력발전설비 비율



자료: "2009년 중국 풍력발전산업 연구개발 보고서", 베이징 인렌신 정보자문회사(北京銀聯信信息諮詢公司)

(3) 중국 풍력발전산업의 문제점과 전망

중국 풍력발전산업의 장애요인

□ 풍력발전설비의 고속성장은 전력망 건설 속도와 불균형적으로 진행

- 최근 풍력발전의 과잉생산으로 전반적인 수급에 차질
 - 2008년 중국은 1,221만kw의 풍력발전설비를 구비하였으나 송전용량은 894만kw에 불과
 - 서부지역은 풍력자원이 풍부한 반면 송전이 어려움
- 풍력자원은 전력망 관리시스템과 안정성에 따라 영향
 - 풍력발전은 전력망 계획을 포함하며 전력망 건설을 기반으로 함

□ 풍력발전설비 제조업은 기술수준의 제약과 전문인력 부족의 문제에 직면

- 중국 국내 풍력발전설비 제조업체는 해외기술 도입과 활용단계에서 정체 되어 자체적인 핵심기술을 보유하지 못하고 있는 실정
 - 현재 중국은 2MW의 설비생산능력을 보유, 아직 대형 풍력발전설비에 대한 독자 연구능력이 미흡
 - 대형 설비의 핵심부품 공급부족이 심각
- 설계, 제조, 설치, 관리 등의 인력교육 시스템도 미흡

□ 풍력발전설비 제조산업의 생산능력 과잉이 심각

- 시장진입 장벽이 낮아 단기간 내 풍력발전설비 제조업이 폭발적 성장
 - 업체는 생산허가증과 부품만을 획득하여 단기간 내 상품 생산이 가능
 - 풍력발전설비 생산업체는 2004년 6개에서 2008년 70여 개로 급증

- 향후 10년 내 매년 신규 추가되는 설비 용량이 약 800만kw에 이를 전망
- 일부 대기업을 제외하고 대다수의 기업들은 생산능력이 불안정
 - 70여 개의 설비업체 중 약 60개 사의 연간 생산량이 10대 미만

중국 풍력발전산업의 향후 발전 추세

□ 풍력발전설비 산업의 진입장벽이 높아지고 시장의 재조정이 불가피해 질 전망

- 현재 세계적으로 풍력발전산업은 비교적 완벽한 설비와 부품기술을 보유
- 중국 정부는 무질서한 경쟁국면을 바로잡기 위해 풍력발전설비 제조산업의 과열을 억제하는 정책을 추진
 - 2009년 7월 중국발전개혁위원회는 「기술수입과 제품목록지원」을 수정하고 '선진기술의 도입'에서 '2MW의 풍력발전기술'을 삭제
 - 2009년 9월 국무원은 「일부 산업의 과잉생산능력과 중복건설 문제 규제와 산업발전을 위한 의견」을 발표하고 풍력발전 설비산업을 포함
- 향후 고성능의 풍력발전설비가 확대되며 산업 재통합이 가속화될 전망
 - 정부는 풍력발전설비 기업에 대한 지원을 강화하고 기술혁신과 국제적 경쟁력을 구축하여 세계 3위안에 드는 글로벌 기업 양성을 목표

□ 정부는 국내 풍력설비 제조기업에 대한 지원을 강화할 것이나 향후 경쟁은 더욱 치열해질 전망

- 풍력발전산업은 중국의 국가산업정책에 부합
 - 기술 도입과 연구개발을 강화하고 국산 설비의 기술수준을 제고
 - 수출에 대한 대출 및 해외 사업을 지원하고 국내 우수 풍력발전 기업들의 통합을 통해 국산 풍력발전설비의 수출을 지원

- 국제 풍력발전 설비제조업체들은 중국 시장 공략을 강화
 - Vestas는 중국 풍력설비 제조업에 30억 위안을 투자하고 v60-850kw형 풍력설비를 '중국 시장 공략을 위해 제작된 풍력설비'로 정하여 중국 해상 풍력발전사업을 운영할 예정
 - 2009년 5월 Siemens풍력발전회전날개(상해)유한공사는 중국 해상풍력 발전 시장에 진출, 투자액은 5.81억 위안

□ 해상 풍력발전은 개발 잠재력이 큰 반면 기술개발이 난제

- 풍력자원이 풍부한 연해지역은 해상 풍력발전의 개발이 중요
- 2007년 11월, CNOOC(中海油)사는 1.5MW에 달하는 해상풍력발전기를 설치, 이는 상업적 목적보다 과학연구의 목적을 우선
- 정부와 관련기업의 지원으로 중국 해상풍력발전의 개발이 가속화
 - 상하이 동해대교 해상풍력발전사업은 총 설비용량 102MW로 34대의 국산 설비용량 3MW의 해상 풍력발전설비를 설치(年間 발전량은 2.67억 KW로 중국 최초의 해상풍력발전 상업화 프로젝트)
 - 장쑤성은 2020년까지 7,000MW의 해상풍력발전소를 건설할 계획
- 해상풍력발전의 운영은 육상 풍력에 비해 매우 복잡하고 높은 기술수준이 요구되며 시공도 어려움
 - 해상 풍력발전소는 염분과 안개로 인한 부식과 파도와 조류의 피해 등으로 인해 설비에 대한 높은 기술수준이 요구됨

3. 중국의 지능형 전력망 현황

(1) 지능형 전력망의 선진기술

에너지 저장 기술

□ 에너지 저장은 지능형 전력망 체계에서 중요한 역할을 담당

- 지능형 전력망은 자기치유, 상호작용, 정보교류 등의 개념을 포괄
 - 에너지 저장은 전력자원을 효율적으로 관리하는데 중요

□ 연료전지의 신기술 : 철 전지

- 최근 국내외에서 연구 중인 철 전지는 리튬-철 전지와 고철전지로 구분
 - 리튬-철 전지는 주로 인산 철 전지로 방전이 안정적이고 환경 친화적이며 성능이 우수
 - 고철 전지는 에너지 밀도가 크고 부피가 작으며 가벼운 신형 화학전지
- 비야디(比亞迪公司)가 철 전지 기술의 선두기업
 - 비야디는 세계에서 유일하게 철 전지의 대규모 실용화를 달성하고, 철 전지의 핵심기술을 이용하여 에너지 저장을 실현

□ 최상급 콘덴서 : 에너지 저장의 혁명

- 최상급 콘덴서는 우수한 에너지 저장능력으로 강한 2차 전원을 제공
- 미국 『디스커버리』 지 2007년 1월호는 최상급 콘덴서를 2006년 세계 7대 기술로 선정, 최상급 콘덴서는 에너지 저장 분야의 혁명으로 일정 조건 하에서 축전지를 대체할 수 있음
 - 최대 전류의 순간 방전이 가능하며 화재 발생 위험성이 적고 친환경적

- 최상급 콘덴서는 거대한 시장잠재력을 보유
 - 최상급 콘덴서는 세계 에너지저장 설비시장의 점유율이 1% 미만으로 향후 거대한 시장잠재력을 보유
 - 최상급 콘덴서 기술의 선두 기업은 미국의 EESstor사
 - 최근 중국의 연 수요량은 2,150만 개에 달함(매년 30~50% 속도로 성장)

전력망 운송배치 관리 및 통신 기술

□ 송전 네트워크 에너지관리 시스템

- 에너지관리 시스템은 에너지 데이터 및 에너지 소비데이터를 실시간 조사한 후 이를 통해 단위 원가를 관리하고 정밀도와 원가절감을 실현
- 송전 에너지관리 시스템 : 감시제어 데이터 수집시스템(SCADA시스템), 자동발전제어(AGC), 전력시스템 상태예측(State Estimator) 등
 - 데이터 수집과 통제 시스템을 통해 현장 운용설비에 대한 감시와 통제

□ 배전 자동화 시스템

- 배전 자동화 시스템은 변전소, 배전망의 데이터를 수집하여 완전한 자동화 시스템을 구현
 - 배전망 전력생산 설비에 대한 현장 데이터를 수집하여 종합적으로 관리
- 지리정보시스템(CIS), 정보관리시스템(MIS), 배전계통 자동화시스템(DMS), 가상현실(VR), 통신네트워크 등 첨단기술을 종합적으로 적용

□ 전력선 통신

- 전력선 통신(Power Line Communication, PLC) 이란 전력선을 통해 데이터를 전송하는 통신기술

- 전력선 통신기술은 실행가능성, 통제력, 원가 등에서 우수
 - 기존 네트워크를 이용하기 때문에 네트워크 구성에 필요한 비용 절감
 - 전력망의 설비나 계량기 및 가전제품 등을 효율적으로 모니터링하여 전력회사의 각종 지능형 전력망 서비스에 유리한 조건을 제공

지능형 전력계량기(Smart Metering) 기술

□ 지능형 전력계량기는 지능형 전력망에 선진화된 계량 솔루션을 제공

- 지능형 전력계량기란 컴퓨터, 통신기술 등이 응용된 지능칩(CPU,ROM)을 핵심으로 하는 차세대 전력계량기
 - 기존 전력계량기와 비교하여 성능 및 조작 기능 등이 매우 우수
- 계량기 검침 방법에 따라 시간대별 요금제, 선불식(IC카드)과 원격 자동화 검침식으로 구분⁸⁾

(2) 중국과 외국의 지능형 전력망 발전 비교

□ 중국은 세 단계의 발전과정을 거쳐 2020년 '전면적 지능형 전력망 강화'를 목표

- 중국국가電網公司 리우젠야(刘振亚)대표는 '2009년 특수고압 송전기술 국제회의'에서 정보화, 디지털화, 자동화, 상호작용화 특징을 갖춘 지능형 전력망 강화 계획을 발표
 - 2009~2010년은 계획시행단계로 기술과 관리 표준을 제정
 - 2011~2015년은 전면적 건설 단계로 특수 고압 전력망과 도농 배전망 건설을 촉진
 - 2016~2020년은 발전 도약 단계로 기술과 설비를 선진수준으로 도약

8) 시간대별 요금제는 다양한 시간대와 분할 비용계산 기능으로 정밀한 계산과 시간대의 지능화를 실현, 선불식(IC카드)은 선불계산기능, 경보기능, 정전기능, 표시기능, 보안기능 등을 포함, 원격 자동화 검침식은 전력사용 데이터의 자동 기록을 통해 수동조작의 단점을 보완

□ 미국은 '통합 지능형 전력망' 건설을 추진

- 분산된 지능형 전력망을 통합하여 전국적인 네트워크를 형성
 - 지능형 전력망의 통합을 통해 미국 전력망 네트워크의 지능화를 구축
 - 환경보호와 생태시스템을 위한 송전 전력망을 건설하여 재생가능에너지의 효율적인 분배를 실현하고 전력망의 안정성을 제고

□ 유럽은 '수퍼 지능형 전력망' 건설을 추진

- 유럽연합은 국경을 넘는 전력망의 효율적 관리 실현 목표
 - 지능형 전력망의 운영효율 제고와 전력가격 인하 및 고객과의 상호작용 강화를 중점적으로 추진
 - 지능형 전력망 건설에 있어 재생가능에너지를 매우 중시

□ 지능형 전력망의 발전 방향은 각국의 실정에 따라 차이

- 장거리, 대용량 특수고압 전력망이 중국 지능형 전력망의 핵심
 - 중국은 80%의 수력에너지가 서부지역에 분포, 메탄자원의 76%가 북방지역에 분포되어 있는 반면 전체 전력수요의 2/3가 중동부에 집중, 이로 인해 중국은 장거리, 대규모의 전력운송 및 효율적 자원 분배를 선택
- 미국은 고용량 송전시스템 건설을 통한 美전역의 전력공급 및 관리 계획
- 유럽은 각국 전력 시스템이 인접해 있어 소형 전력망과 배전망 건설을 선호하고 재생가능 에너지의 이용을 중시
- 중국은 정부의 행정 개입을 통해 지능형 전력망을 건설
 - 유럽과 미국은 시장의 가격조절을 통해 효율적인 전력시장을 구축