

◆ 특 집 ◆

中國의 전기공업 현황

1. 電氣事業形態

전기사업은 기본적으로는 國有로서 電力工業部가 운영한다. 일부는 外資와 合作방식에 의한 발전소, 國內의 大企業에 의한 自家發電, 農村이 운영하는 小水力발전소가 있다.

중래의 水利電力部の 電力部門과 石炭工業部, 核(原子力) 工業部를 통합하여 1988년 6월에 能源部가 발족(水利부문은 水利部로 독립) 되었다. 그후 정부기구의 개혁에 의해 能源部가 해체되고 93년 5월에 電力工業部가 정식으로 설립되었다.

그 이전인 93년 2월에는 전력체제 개혁의 일환으로 華北, 東北, 華中, 西北의 5대 電力網(Network)에 각각의 電力集團公司가 설립되었다. 이는 전력사업이 計劃經濟에서 社會主義市場經濟로 전환하기 위한 巨步로서 의미가 있다. 5대 電力集團公司의 설비용량과 연간 발전량은 전국의 70% 이상을 차지한다.

이때까지 複數의 省에 걸쳐있는 5대 電力網에는 각각 電業管理局이 있고, 그 下部機構로서 省單位의 電力工業局이 있었다. 電力管理局 및 電力工業局이 있었다. 電力管理局 및 電力工業局 내에는 각각 民間의 성격을 가진 電力聯合公司 및 電力公司가 併存하였다. 새로이 성립된 電力集團公司를 기초로 조직된 것이다.

華北電力網의 핵심조직으로 설립된 華北電力集團公司를 예로들어보면, 긴밀한 관계에 있는 소속기업체는 河北省電力公司등 18 企業體가 있고, 느슨한 관계가 있는 소속기업체로 內蒙古自治區電力公司등 35 企業體가 있다. 華北電力集團公司는 수도권에 전력을 공급하는 특별한 임무를 갖고 있다.

각 전력집단공사에는 매우 광범한 自主權이 인정되고 있다. 특히 物資, 內部資金融通, 외국무역에 관한 권한이 주어져 있다.

즉 集團의 핵심기업과 관련기업은 資金調達能力이 높고, 投資機能을 갖게 되어, 국가가 승인한 투자규모내에서의 債權發行, 株式發行, 外資利用, 은행차관 등의 업무를 수행할 수 있다.

集團公司는 財務公司를 설립하여 集團내의 자금유통, 자금원 多元化등의 은행업무가 허용되며 국유재산의 運用權이 인정된다.

行政과 企業의 역할 분리를 추진하고 있으나 당장은 현실로부터 출발하여 集團公司는 行政機能을 겸하며 지금까지의 電業管理局의 업무를 계승하고 있다. 그래서 각 省(區)은 별개의 電力管理機構를 설립하는 것은 허용되지 않는다. 기존의 電業管理局는 사실상 해체된다. 현재는 電業管理局는 같은 건물에 着板을 걸고 併存하는 모습이다.

集團公司는 5대 電力網의 계속적인 노력, 적절한 관리로 경영효율과 노동생산성을 높이는 의무가 있다. 95년경까지는 인원을 반으로 줄여, 잉여인력은 多角經營으로 흡수하게 된다. 또한 점차적으로 株式制度로 바꾸고, 투자자 보호에도 힘을 기울이게 되어있다.

이와같이 集團公司는 市場經濟體制에 적응하여 自主權을 확대하고 自主經營, 損益自己負擔, 自主發展의 企業體로 된다.

한편 政府(電力工業部)는 기업의 Micro 활동에 대하여 직접 간여하지 않으나, Macro Control은 계속하여 政策의 立案, 計劃의 수립, 각종 행정서비스의 제공, 검사와 감독등의 권한을 갖게 된다.

또한 중국전력 企業聯合會가 88년 11월에 발족되었다. 非營利的인 社會經濟團體로서 주로 전국의 電力企業을 위하여 각종 서비스의 제공, 공익사업적인 업무수행, 정부와 기업과의 원활한 연계, 電力工業部の 관리사무 강화에 협력, 조사연구 활동의 전개, 政府의 자문에 응하고 건의하는 것을 임무로 하고 있다.

## 2. 電力需給

### 가. 供給

제 8차 5개년 계획의 첫해인 1991년의 전국 발전량은 前年度보다 9% 증가된 6,775억 KWh였다. 이중 火力은 5,526억 5,000만 KWh로 전체의 81.6%, 水力은 1,248억 4,000만 KWh로 18.4%였다. 이해의 국민총생산(GNP) 성장율은 8.8%로 전력생산은 이와 비슷하게 증가한 실적을 보이고 있다.

92년의 발전량은 7,420억KWh로 GNP 성장율 12.8%보다 적은 9.5%가 증가하였다.

### 나. 需要

91년의 전국전력소비량은 6,696억 800만 KWh로 前年比 9.3% 증가하였다. 용도별로는 工業 77.8%(중공업 61.8%, 輕工業 16.0%), 농업 6.9%, 交通 및 通信 1.7%, 市政과 商業 5.65, 生活 7.9%로 되어있다.

工業用이 여전이 많은 것은 변함이 없으나 최근의 경향은 그 비율이 점점 떨어지고 있다. 87년 81.0%에서 91년에는 77.8%였다.

工業중에서도 重工業이 低下되어 87년의 64.5%가 91년에 61.8%가 되었다.

한편 生活用 電力은 87년 5.5%에서 91년 7.9%로 상승하였다. 이는 생활수준이 높아지고 家庭 電化의 진전에 의한 것이다.

91년의 工業用電力消費량은 5,208억KWh였다. 業種별로는 化學 14.8%, 철강 10.8%, 기계 등 제조공업 8.5%, 建設資材 7.5%, 非鐵金屬 6.4%, 석탄 6.4%, 섬유 4.9%, 석유 4.9%, 製紙 2.5%, 電力 19.1%, 기타 14.7%였다.

電力중에는 所內用전력과 送電손실이 포함되어 있다.

農村電化의 정도는 95%의 鄉, 85%의 村, 80%의 農家가 전기를 사용하고 있다고 한다.

### 다. 需給均衡

91년의 GNP의 發展指數는 80년을 100으로 한 경우 253인데 대하여 發電量의 發展指數는 225가 되어, 전력생산의 發展Tempo가 GNP의 發展Tempo에 따라가지 못하고 있다.

또한 89~91년의 전력생산 年평균 증가율은 7.7%인데, 이 기간중 GNP 年평균 성장율은 8.8%였다. 이 사이 節電을 위한 기술 혁신이 어느정도 진전되었으나 전력 부족상태가 만성화 되었다. 91년의 전력생산의 前年대비 증가율은 GNP 성장율을 넘어섰으나, 92년에는 역전되는등 電力需給은 기본적으로 완화되지 않고 있다.

잠재수요를 고려하면 92년 당시 800~1000억Kwh(200만Kw)가 부족했던 것으로 試算된다.

### 라. 課題와 對策

需給緩化策으로 電業開發의 촉진과 電力網의 확충이 필요하며, 이와 병행하여 節電, 에너지 절약의 추진이 중요한 과제이다.

정부는 지금까지 「節電強化를 위하여 지켜야할 약간의 規定」등 몇가지의 指令과 條例를 공포하였으나 規制力의 부족등으로 에너지 절약의 효과가 충분하지 못하다.

90년의 전국 火力發電의 Kwh당 平均석탄소비량은 427g 표준탄으로 선진공업국의 수준에 비하면 100g이 많다. 年간 석탄화력 발전량 5,000억Kwh로 試算하면 年간 5,000만톤 표준탄(原炭으로 7,000만톤)을 더욱 소비하는 것이 된다.

전력 관계자에 의하면 2000년에 Kwh당 소비량을 60~70g 감소시킬 방침이라 한다. 이를 위한 구체적인 조치는 다음과 같다.

- 효율이 좋은 대용량 unit를 채용하여 新設 발전소에는 Kwh당 석탄소비량을 330g 이하로 하고 열병합 발전에서는 270~280g 이하로 한다.

· 低效率 unit는 합계 2,000만kw로 석탄소비량이 600~700g, 일부는 1,000g이 되는 것도 있다. 제 8차 5개년계획 기간중은 500만kw를 도태시키고 효율이 좋은 것으로 교체한다. 몇개의 보일러는 순환식 流動層으로 한다.

· 5만~20만Kw unit는 합계 6,000만Kw인데, 효율이 나쁜 것을 개조하여 석탄소비량을 적게 한다.

또한 여러 분야에서 전기의 낭비가 많은데, 비교적 돌출되어 있는 것은 送風機, 펌프, 照明用이다. 각종의 송풍기와 펌프의 효율은 先進工業國에 비하여 20%정도 낮아 연간 300억Kwh를 낭비하고 있다.

照明用은 450억Kwh를 소비하고 있다. 일반적으로 백열등과 형광등을 사용하고 있으나 특히 백열등의 효율이 낮다. 현재 부분적으로 고압나트륨등 에너지 절약형 전등을 사용하고 있으나 이를 더욱 보급하면 에너지 절약효과가 커질 것이다.

### 3. 電力設備

#### 가. 發電設備

1991년말의 발전설비용량은 1억5147만Kw였다. 이중 火力 1억1,360만Kw로 전체의 75%이며, 수력은 3,787만kw로 25%였다. 92년 말의 發展設備 容量은 1억6,000만kw에 달하였다.

100만Kw 이상의 대형화력발전소는 91년말에 18개소이고, 60만Kw 이상은 건설중인 것을 포함하여 82개소이다. 화력발전소의 연료는 88년도 실적으로 석탄이 전체의 86.8%, 석유 11.5%, 천연가스 0.7%였다.

100만Kw 이상의 대형수력발전소는 4개소이며 25만Kw 이상은 건설중인 것을 합쳐서 41개소이다.

### 나. 送變電設備

35KV 이상의 송전선은 91년말 합계 48만 2,077Km에 달했다. 이 중 35Kv 228,953Km, 66Kv 40,039Km, 110Kv 12,348Km, 154Kv 145Km, 220Kv 77,454Km, 330Kv 4,024Km, 500Kv 981Km이다.

35Kv 이상의 變電設備容量은 91년말 합계 433,370MVA이다. 이 중 35~66Kv관련이 134,380MVA, 110Kv 151,880MVA, 154Kv 160MVA, 220Kv 119,580MVA, 330Kv 5,880MVA, 500Kv가 21,490MVA 였다.

### ■ 主要 電力網 設備容量과 發電電力量

〈1991年〉

電力網	設備容量 (만Kw)		發電電力量 (億Kwh)	
	合計	水力(%)	合計	水力(%)
東 北	2,301.2	17.0	1,030.0	10.7
華 北	1,883.5	4.6	971.6	1.4
華 東	2,375.7	10.6	1,187.9	5.7
華 中	2,200.3	37.2	1,019.6	34.1
西 北	940.5	47.0	458.0	34.3
山 東	906.4	0.5	493.5	0.1
福 建	323.8	49.4	135.6	34.7
廣 東	893.6	24.1	379.0	12.7
廣 西	274.6	52.1	121.2	44.1
西 州	700.5	32.2	318.4	32.3
雲 南	293.5	57.4	116.5	61.3
貴 州	219.8	41.6	103.3	32.1
海 南	62.6	29.8	13.8	38.5
신 장	214.1	23.5	78.3	18.8
티 벳	16.6	72.5	3.5	73.5

## 4. 電力網과 系統運用

### 가. 現況

複數의 省에 걸쳐 있는 大電力網은 91년말에 東北, 華北, 華東, 華中, 西北의 5개지구가 있다. 省 單位의 地方電力網은 10개지역에 있다. 이중에서 8개 電力網은 700만Kw 이상의 設備容量을 보유하고 東北, 華中, 華東은 2,200만Kw 이상, 華北은 1,800만Kw 이상으로 되어 있다.

山東 및 廣東電力網은 최근 급속하게 발전되어 약 900만kw로 되었고, 西北은 940만Kw에 육박되고 있다. 각 전력망에서 채용되고 있는 電壓은 500/200/110/35/10Kv 계열이고, 西北電力網은 330/220/110/35/10Kv 계열이다.

### 나. 장래 計劃

發電에너지 資業의 주체는 石炭과 水力이다. 수력자원의 90%는 西部지구에 있고, 石炭資業의 3분의 2는 山西, 陝西, 內蒙古에 있다. 한편 경제발달 지구는 東南의 沿海지구이다. 필요한 전력은 500Kv를 중심으로 西電東送(서쪽의 전기를 東쪽으로 송전), 北電南送의 형태가 되어야 한다.

대형水力, 대형火力의 건설에 수반하여 500Kv의 건설이 主流를 이루고 있다.

± 500Kv線은 華中과 華東을 연결하여 운영되고 있다.

앞으로도 발전소의 준공에 따라 500Kv급의 송전선로가 건설되어 각 地區간의 연계가 이루어질 것으로 전망된다.

중국의 電力網은 많은 발전을 해왔고, 앞으로도 발전이 기대되고 있으나, 아직 전국 규모의 連系는 2000년 이후에나 이루어질 전망이다.

500Kv 변전소 용량의 증가율은 90년에 비하여 91년은 3,86%가 증가되는데 그쳐, 같은 시기의 電業增加率 7.9%보다 적게 증가되었다. 投資의 증가등의 대책이 필요하고, 給電指令의 自動化등 기술혁신이 요구되고 있다.

## 다. 系統運用

主要基幹系統에서 500kv 송전선이 운전됨으로써 地方系統간의 연계가 강화되고, 송전용량이 증가되어 계통운용의 質이 대폭 높아졌다. 이러한 500Kv線은 계통운용에 대단히 중요한 역할을 하고 있으나 거의가 1회선으로 구성되어, 아직은 Network에 이르지 못하고 있다. 그래서 운용상의 문제가 많이 발생된다.

220Kv 송전선이 계통의 基幹線으로 운전되게 되어 500Kv 계통은 220Kv 계통과의 電氣的인 루핑현상이 넓은 범위에서 발생된다. 사고에 의해 500Kv선이 트립되면, 이에 관련된 220Kv선에서 확실히 過負荷가 되거나 負荷의 대부분을 감당할 수 없게 된다.

특정의 都市에서는 수요증가가 급격해지고 있지만, 이에따른 500Kv線의 건설이 이루어지지 못하고 있다.

基幹系統은 220Kv에 그치기 때문에 몇回線의 송전선이 루프운용되어, 220Kv線의 短絡電流를 증가시키고 있다. 이 이상 계통의 大型化가 진행되면 차단기가 定格遮斷容量의 최대치를 넘게 되는 위험이 있다.

周波數의 신뢰성에 영향을 줄 정도로 피크 負荷가 증대되는 한편, Peak用 공급력과 豫備力이 적기 때문에 계통과 電業의 사고가 장기화되어, 운용이 곤란하게 되는 위험성도 있다.

500Kv 계통에서 더욱 필요한 것은 계통보호 Relay에 관한 開發로서, 국산기술의 향상과 외국의 先進技術의 도입에 노력하고 있다. 그러나 선진적인 보호 Relay기술이 단기간에 개발, 채용되기 위하여 이를 운용하고 정비하는 인원의 훈련이 충분하게 되어야 한다. 어떤 조사에 의하면 保護 Relay 誤動作의 원인으로 人員에 의한 것이 86년은 전체의 36.8%, 87년에는 66.7%였다고 한다.

또한 만성적인 전력부족을 완화하기 위하여 주요 系統에서 여러가지 負荷調整策이 취해졌다. 主系統에서의 年負荷率은 91년 실적으로 81.76~90.79%였다.



運用規定상의 周波數系統偏差는 300만kw 이상의 계통에서  $\pm 0.2\text{Hz}$ , 전압의 허용편차는 35Kv 이상의 계통에서  $\pm 5\%$ , 10Kv 이하의 계통에서  $\pm 7\%$ , 低壓電燈回路에 대해서는  $+5\sim -7\%$ 이다. 모든 系統의 指示는 이러한 제한내에 운영되고 있다.

91년의 전국평균송전손실율은 8.15%로, 주요 電力網(系統)별 손실율은 5.5~9.71% 였다.

## 5. 電源開發計劃

### 가. 기본방침

1991년부터 시작된 제 8차 5개년 계획과 2000년까지의 社會經濟發展 10개년 계획에서, 95년도의 발전량을 8,100억Kwh, 설비용량을 1억8,000만kw, 200년도의 발전량을 1조1,000억kwh 設備容量은 2억4,000만Kw로 전망하였다. 이는 GNP성장률 6%를 전제로 한 것이었다. 그런데 92년 10월의 共產黨大會와 93年 全國人民代表大會에서는 2000년까지의 GNP성장율을 8~9%로 결정하였다. 이에 대응하기 위하여 당연히 전력산업의 발전을 서둘러야 한다. 그래서 정부는 95년의 발전량을 9,200억Kwh로 수정하였으며, 다른 목표도 개정작업을 서두르고 있다. 2000년의 設備容量은 GNP성장율을 년평균 8%로하여, 약 3억Kw(발전량은 1조5000억Kwh)가 필요하다고 전력 관계자는 보고 있다.

3억Kw를 달성하기 위하여는 93년 이후 매년평균 1,700Kw로만 준공시켜야 한다. 이는 건설비를 Kw당 3,000元으로 보면 매년 510억元이 필요하게 된다.

2000년의 電源別發電量과 設備容量의 구성은 發電量이 石炭火力 71~73%, 石油火力이 3.5~4%, 水力이 20%, 原子力이 3~3.5%로 예상되고 있다. 設備容量은 石炭火力 63~63.5%, 石油火力 3.5~4%, 水力 30%, 原子力 2.5~3%가 된다.

## 나. 水火力 發電

新規火力 建設은 모두 石炭으로 石油는 채택하지 않는다. 기존의 석유도 점차 석탄으로 개조하는데, 이는 국내에서 대량으로 산출되는 석탄은 될수 있는 한 소비하고, 석유는 석유화학원료와 수출용으로 활용하기 위한 것이다.

단위기 용량은 주로 20만~30만Kw를 채용하며 동시에 50만~60만Kw도 새로이 제조하고, 2000년경에는 60만Kw로 보급시킬 계획이다.

현재는 亞臨界壓이지만 장래는 超臨界壓을 도입하여 석탄소비량을 적게할 계획이다. 각 발전소의 설비용량은 120만-240만-360만Kw로 대형화한다.

환경문제에 유의하여 약 30%의 발전소에 黃設備를 설치하고, 굴뚝의 높이를 210m~240m로 하며, 高效率 電氣集塵機도 설치한다.

수력발전은 쏘포장水力 6억7,600만Kw중 개발 가능한 것은 3억7800만Kw로 3분의 2가 西南地區에 집중되어 있다. 한편 工業生産額의 70% 전후는 東部沿海지구가 차지하고 있어, 電力의 흐름은 「西電東送」의 상황이다. 水力發電의 개발중점은 개발조건이 좋은 黃河의 上流와 中流, 長江의 上·中·支流 紅水河, 欄滄江 등에 위치해 있다.

또한 석탄과 電力이 부족한 지구에는 工期가 짧은 中型水力을 건설한다. 화력발전의 비율이 많고 전력網의 피크조정 능력이 약하며, 수력자원이 비교적 적은 地區에는 揚水發電所를 건설한다. 특히 華東, 華北, 東北, 廣東 등의 電力網의 피크조정과 경제적 운용에 도움이 되는 것으로 제8차 및 제9차 5개년 계획중에 신규로 착공하는 揚水發電所는 800만Kw이다.

또한 개발가능한 中·小水力資業은 약 1억Kw에 달하는데 이를 적극적으로 개발하여 農村의 電力需要를 담당하여 지역경제개발에 공헌토록 할 계획이다.

## 다. 原子力 發電

### 1) 현황

1964년 10월의 원폭試驗과 그후의 수폭實驗등 核武器의 기술은 일찍 개발되었으나 原子力의 商業利用의 역사는 짧다.

中國 최초의 원자력 발전소는 浙江泰山原電(PWR형 30만Kw)으로 自主設計에 의해 91년말에 試運轉, 92년 7월에 본격 운전에 들어갔다.

또한 廣東 大亞灣原子力發電所는 廣東核電投資有限公司(75% 출자)와 香港核電投資有限公司(25% 출자)와 합작하여 프랑스와 Framatome사로부터 원자로를 영국의 GEC로부터 터빈을 도입하여, PWR 90만Kw 2基中 1호기는 '94. 2. 26 준공했고, 2호기는 '94. 6 준공예정이나, 앞당겨질 전망이다.

년간 100억Kwh를 발전하여 70%를 홍콩에 送電하고 30%는 廣東電力網에 併入한다.

泰山 2期 工事로 60만Kw 2基를 제 8차 5개년 계획기간중에 착공하도록 91년 초에 결정되어 건설준비중이다.

또한 廣東 2期 工事로서 100만Kw 2基(프랑스등과 교섭, 지자는 陽江이 유력)를, 遼寧省에 100만Kw 2基(러시아에서 도입예정, 부지는 瓦房店이 유력)를 건설할 계획이 진행중에 있다. 모두 합쳐서 600만~700만Kw 정도를 2000년 전후에 준공할 의향이나 建設資金의 조달이 어렵고, 외국과의 설비도입 교섭이 지연되어 계획은 다소 지연될 가능성이 있다.

## 2) 장래의 전망

중국의 에너지 사정은 「西電東送」, 「北炭南送」등으로 표현되는 바와 같이 送電, 輸送이 큰 장애가 되고 있다. 전국 화물수송량에 차지하는 석탄의 비율은 50년대말에 25%에서 80년 이후는 34%로 늘어나고 있다. 전문가의 예측에 의하면 2020년의 沿海 地區의 석탄소비량은 약 16억톤이며, 경제발전에 따라 더욱 증가될 가능성도 있다. 그러나 석탄의 대부분은 山西, 內蒙古에서 운반하여야 하나 현재와 장래의 수송능력을 보면 거의 실현불가능하다. 100만Kw의 화력발전소 석탄 소비량은 연간 300만톤(212만톤 標準炭)이나, 同一規模의 PWR 원자력발전소는 180톤 정도의 천연우라늄만 쓰면 되므로 수송량이 대단히 적다.

또한 석탄소비량이 증대되면 환경오염이 문제되나 원자력은 안전하고 경제적인 청정에너지로 되어있다.

소련의 체르노빌원전사고에 영향을 받아 중국은 原電의 건설과 운전에 「안전제일」, 「품질제일」을 지향하고 있다.

原電의 立地로서는 전력수요가 많은 沿海地區 특히 遼寧, 上海, 江蘇, 浙江, 福建, 廣東, 廣西의 7개 省 市에 우선적으로 건설하는 것이 좋다고 한다.

前述한 건설계획 이외에 浙江省三門(100만Kw 2基), 福建(60만Kw 2基 또는 100만Kw 2基), 江西(30만Kw 2基), 海南島(30만Kw 2基), 泰山三期(60만Kw 2基) 등이 유력후보로 부상하고 있다. 2020년에 전국의 원자력발전설비용량은 4,000만Kw로 한다는 案이 검토되고 있다.

原子爐는 PWR을 기본으로 개발하고 있는데, 泰山 2期에서 채용되는 60만Kw의 국산화를 실현하고, 大亞灣(90만Kw)의 경험을 살려서 점차 대형 unit로 국산화할 방침이다.

중국에는 우라늄자원이 그리 풍부하지 않아 21세기초에 우라늄 부족이 예상되기 때문에 次世代의 爐型으로 高速增殖爐를 개발한다.

## 6. 環境保全

### 가. 현황

中國은 大氣汚染, 禁林의 파괴, 산업폐기물, 도시의 騒音을 「四害」라고 하여, 이러한公害를 방지 혹은 억제하기 위한 환경대책은 20년의 역사가 있다. 특히 1980년대 초부터 국가기본정책의 하나로 여러가지 구체적인 대책을 강구하고 있다.

환경에 관한 4개의 法律, 10개 이상의 條例 200項目 이상의 基準을 公表하였으며, 전국의 관련 職員은 약 6만명이고 각 산업부문을 포함하여 약 20만명이 환경보전사업에 종사하고 있다.

86~90년 중 환경보전을 위한 예산은 GNP의 0.7%(470억원)을 차지했다. 80년대의 중국의 경제규모는 2.1배로 되었으나 工業汚染物의 배출량등 환경의 質은 80년대 초의 수준을 유지하였다. 앞으로 이러한 현상을 악화시키지 않도록 하는 것이 목표로 그렇게 하기 위하여는 환경예산은 GNP의 1% 이상이 필요하다. 환경을 적극적으로 개선하는데 2% 이상을 확보하여야 하나 국가 재정상 어려운 일이다.

中國 에너지소비량의 76%는 석탄으로 92년에 1,323만톤으로 석탄의 壽命率은 90%라고 한다. SO<sub>2</sub> 배출량이 많은 것은 遼寧省에서 上海市에 이르는 東部海岸의 공업지대로서, 여기에 西南의 四川省을 더하면 전체의 절반이상을 차지하고 있다.

工業粉塵의 배출량은 92년 870만톤이었다. 80년대 후반부터 電力을 중심으로 한 에너지 多消費型産業이 전기집진기를 설치함으로써 배출량이 감소하고 있다. 89년의 SO<sub>2</sub> 배출량은 1,398만톤, 90년은 1,324만톤 이었다. 工業粉塵의 배출량은 576만톤이었다.

NO의 배출량의 공식통계는 없으나 연간 약 600만톤으로 추정된다. 이중 遼寧省, 湖南省, 四川省이 대량배출지구이다.

산성비 피해도 나오고 있다. 長江이북은 산성비가 적으나 이남은 산성비지구로 되어있다. 특히 유황분이 높은 석탄 연소가 많은 重慶市와 貴陽市의 주변에 피해가 확인되고 있다.

전력산업은 석탄생산량의 28%를 소비하고 있는 것만으로도 환경보전의 책임이 무겁다. 91년에는 석탄화력발전소에서 전국 발전량의 80%를 발전함으로써, SO<sub>2</sub> 배출량은 400만톤으로 전체 배출량의 4분의 1에 달하였다.

新設火力은 고효율의 전기집진기(평균 집진 효율은 93%, 일부는 98%)를 설치하여 이미 선진 공업국의 수준으로 제8차 5개년계획 기간중 분진은 거의 문제가 되지않고 있다.

SO<sub>2</sub>에 대하여는 일본에서 수입한 脫硫裝置를 重慶郊外の 珞璜화력발전소(70만Kw)에 설치하는 등 대책을 추진중이나, 아직 해결해야할 問題가 많다.

NO<sub>x</sub>대책은 장기적으로 큰 문제이나 현재는 거의 착수되지 못하고 있는 상태이며, 脫室裝置는 연구단계이다.

## 나. 대책

電力産業의 2000년까지 취해야할 환경대책에 대하여 電力工業部の 環境保護處는 다음과 같이 구상하고 있다.

### 1) 電力構成의 改革

현재의 석탄화력 중심을 시정하고 水力의 開發을 促進한다. 이는 환경대책만 아니라 資業의 有效利用에 도움이 된다. 三峽水力이 완공되면 年間 4000만톤의 석탄이 절약되고, CO<sub>2</sub>도 상당한 量을 줄일수 있다. 原子力의 개발도 촉진한다.

### 2) 技術의 上向

水力과 原子力 建設을 촉진하여도 석탄화력 중심은 당분간 크게 변하지 않는다. 因此로 火력 발전소의 석탄소비량을 줄일 필요가 있다. 대형 unit의 채용, 老朽設備의 폐지, 열병합 발전을 촉진한다.

도시에 집중되어 있는 小型 unit(약 650만Kw)를 폐지하면 매년 50만~60만톤의 분진을 감소 시킬 수 있다고 한다.

### 3) 發電用炭의 品質向上

發電用炭은 洗炭加工하지 않는 것이 많아, 平均 炭分 30% 전후로 品質이 그다지 좋지 않다, 輸送부담을 줄이고 汚染物質 배출을 줄이기 위해 洗炭能力을 增強한다.

### 4) 分진 배출 억제

新設火力에 고효율의 전기집진기를 설치하고, 도시의 효율이 나쁜 발전소를 폐지한다. 폐지할 수 없는 것은 改造하고, 전기집진기 설치를 의무화 한다.

### 5) SO<sub>2</sub> 대책

제 8차 5개년 계획 기간중 2~3개소의 Model 발전소를 선정하여 脫黃設備을 설치한다. 珞璜火力에 설치된 脫黃장치는 外貨만으로도 4000만 달러가 필요했고, 여기에 중국산의 부속품을 포함하

면 상당히 비용이 들었다. 그래서 簡易脫黃裝置를 연구하여 예산을 절약한다. 山東省 靑島市의 黃島火力發電所와 山西省太原市의 太原 제1화력 발전소는 일본의 협력으로 간이 탈황장치의 실증 시험을 하기로 결정하였다.

또한 四川省電力工業局은 成都와 重慶의 중간지점에 있는 內江火力(10만Kw)에 脫黃과 脫窒의 효과가 있는 순환유동층을 설치할 것을 검토하고 있다. 설비는 유럽에서 도입할 예정이다.

#### 6) SO<sub>2</sub> 배출을 有料制로 할것을 검토중

SO<sub>2</sub> 배출량에 일정한 금액을 징수하여, 脫黃設備 등의 환경대책에 사용토록 한다는 것이다. 지구 온난화와의 원인이 되는 CO<sub>2</sub>에 대하여는 실태가 잘 파악되지 않았으나 에너지 효율을 높이는 등의 조치에 의해 배출량을 억제한다. 石炭灰의 배출량은 점점 증가되고 있으나, 유효이용 방법을 검토하고 灰捨場의 農地轉用을 추진한다.

排水處理는 아직 큰문제는 아니나 종합 이용계획을 세워 工業用水不足 지점부터 구체화 한다.

中國의 環境保全對策은 開發, 成長과의 調和가 전제조건으로 되어있다. 그러므로 선진공업국의 技術移轉이 기대되고 있다.

#### 7) 向後 戰略

중국은 93년 12월 27일부터 3일간, 全國電力工作會議를 개최하여 93년 경영활동을 마무리짓고 94년 이후의 전략목표에 관해 협의 결정했다.

이에 의하면 改革과 發展을 한층 促進, 電力法の 制定, 電氣 料金の 合理化, 株式制의 推進 등을 꾀하고 2000년의 발전설비용량을 3억Kw 정도로 增強하기로 했다.

#### 가. 93년도 발전량 8,150억Kwh

93년 발전량은 8,150억Kwh로 전년비 9.44% 증가했다. 이는 同年 경제성장율이 13%였던 것에 비해 낮은 것이다. 발전량中 화력은 6,710억Kwh로 전년비 9.16% 증가, 수력은 1,440억Kwh로 10.77% 증가 하였다.

그러나 급증수요에 공급이 못미쳐 전력부족 상태는 과거 23년간 계속되고 현재로서도 20% 이상의 수급 Gap이 있다. 농촌의 경우 28縣과 1억2,000만명이 전기사용을 못하고 있는 실정이다.

Kwh당 석탄소비량은 전국평균 417g으로 전년비 4g 감소했다. 전력기업 전체의 이익과 세금납부는 199억원에 달하여 전년비 15.4% 증가, 전력공업부 직속기업의 노동생산은 1인당 76,000원으로 6% 증가, 경영다각화에 의한 사업 총수입은 236억원으로 66% 증가하였고, 그중 1억원 이상 수입을 올린 사업소는 47개소였다.

各種 改革도 진전되었다. 能源部 해체와 電力工業部 獨立, 政府와 企業의 기능분리, 電力企業集團 발족 등으로 經營自主權 확립을 도모하였다. 차입금 원리금 상환이 가능한 전기요금제도도 시행했다. 연료와 운임에 연동되는 형태로의 요금개편으로 새로운 기본요금설정, 시간대별 요금의 부분적 시행도 실시했다.

株式制 모델 地點으로 지정된 山東, 上海 兩電力公司의 준비작업을 적극추진하였고, 外資導入도 活發化시켰다. 電力網指導·管理條例 공포되고, 전력공급, 소비관리조례도 국무원 인가를 요청해 놓았으며 電力法(電氣事業法) 제정준비도 착수했다.

#### 나. 94年中 電力法 制定

94년은 95년부터 2000년까지의 새로운 비약의 초석이 되는 해로 연간 발전량은 8,900억kwh로 목표하고 있다. 이중 화력 7,360Kwh, 수력 1,460억Kwh, 원자력은 80억Kwh로 전망된다.

국가계획에 의한 운전개시規模(大·中型發電所)는 957만7,500Kw로 화력은 677만Kw, 수력은 280만7,500Kw이다. 이에 전력공업은 244만2,500Kw를 추가하여, 운전개시 규모를 1,202만Kw로 하려고 노력中이다. 이 규모는 93년 실적과 거의 같은 수준이다.

이익과 세금 납부는 218억원으로 상정되어 있고 노동생산성은 6%향상, Kwh당 석탄소비량은 5~6g으로 내리고 경영다각화에 의한 수입증강은 15%로 예정되어 있다.



이외에 생산관리근대화, 투자효율향상, 연료관리·전기요금정수 합리화, 사망사고 제로화를 목표로 하는 안전생산철저, 재무 및 세무·노동보험·임금체제 개혁의 추진등에 노력할 예정이다.

또 전력법 제정은 94년의 최대과제로 전력개발, 전력망정비, 농업용 전력확충, 전기요금의 합리화, 경영관리 등 전력산업 전반을 규정하는 법률이 될 것이다. 제정에 일본전기사업법을 참고로 할 예정으로 이미 尙文번역도 완료한 상태이다.

#### 다. 2000年 설비용량은 3억Kw

중국공산당 및 정부는 2000년까지의 경제성장을을 년평균 8~9%로 상정해 놓고 있다. 이에 따른 발전설비용량은 2000년을 시점으로 3억Kw 정도(년간 발전량은 1조5,000억 Kwh, 92년말 설비용량 1억6,653만Kw)에 달하지 않으면 안된다. 이를 위해 電力工業部는 95~97년간 설비용량에 대해 연평균 1,500만Kw 증가, 98~2000年是 연평균 2,000만Kw 증가를 계획하고 있다. 電源開發을 수반하여 流通設備의 동시 發展을 꾀하고 있다.

無電化 농촌지역 해소에도 힘을 기울여 2000년까지 95% 이상의 농가가 전기를 사용하게끔 된다. 농촌 전화 모델 지역을 1,000縣까지 늘인다.

電力法을 94年中 制定하여 3~5年內에 일련의 전력법규체계를 정비하고 2~3年內에 과학적·합리적 전기요금제도를 확립한다.

#### 라. 구체적인 전략·시책

以上과 같은 목표를 달성하기 위한 구체적인 전략·시책은 다음과 같다.

- (1) 확대재생산이 가능한 전력산업 투자액은 GNP의 2% 이상이 필요하다. 80~92년 실적으로 년평균 1.24%에 머물러있어 이를 증액해야 한다. 전력산업의 중요성에 비추어 傾斜的으로 투자하게끔 한다.

- (2) 財政資金뿐만 아니라 資金源을 다양화하여 각종 자금을 모집한다. 은행융자, 채권·주식발행外 적극적인 外資導入도 추진한다. 국제금융시장에서의 자금조달도 활성화 시킨다. 94~2000년까지 7년간 1억2,000万~1억3000万Kw 신증설이 필요하여 소요자금은 약 6,500億元(현재가격, 三峽 수력 건설비 제외)으로 예상된다.
- 국내만으로는 조달곤란으로 약 250억달러의 外資도입이 필요하다.
- (3) 에너지절약, 절전을 위한 기술혁신을 추진한다. 기술의 퇴보가 전력낭비로 이어져 전체 전력부족상태를 가속시키고 있어 이를 개선한다. 2000년까지는 생산액 단위당 전력소비율을 8~10% 인하한다. 또 Kwh당 석탄소비량을 50g 낮춘다. 에너지 多消費型 中·低壓 유니트가 3,300万Kw있지만 이를 개조내지 폐쇄한다.
- (4) 전원개발 촉진과 설비효율화를 시도한다. 신증설 화력발전 유닛은 30~60만Kw의 고성능을 주로 하고 대형화력 발전소는 전부 고효율의 집진기, 탈황장치를 설치한다. 열병합도 보급시킨다. 수력발전은 2000년 시점으로 소설비용량을 7,000~8000万Kw까지 증강한다. 원자력발전은 泰山과 大亞灣의 경험을 살려 沿海지구를 中心으로 증설을 시도한다. 風力, 太陽에너지, 地熱, 潮力等 재생가능 에너지를 利用한 발전소 건설도 서두른다.
- (5) 전력망 확충을 서두른다. 三峽수력건설과 함께 東部沿海地區에의 송전량이 증가되어야 이를 계기로 전국 전력망의 連系를 실현한다. 全國電力網의 안정적·경제적 운영방책도 연구한다. 동시에 배전망 자동화수준과 운용효율을 높인다.
- (6) 1~2년 內에 건설하고 과학적인 電力企業管理體系를 수립한다. 설계, 시공에서 생산, 경영에 이르는 전과정의 관리를 강화, 근대화 시킨다. 또 고객 中心의 서비스체제를 확립, 國際的으로 운용하는 一流電力企業을 육성한다.
- (7) 電力은 지식과 기술의 집약형 산업이다. 그렇기때문에 기술 발전과 교육에 힘을 쏟아야 한다. 電力工業部의 공산당조직은 94年中에 全國電力科技工作會議과 教育工作會議를 개최, 전력관계의 과학기술진흥과 교육발전 계획을 책정한다.

- (8) 전력산업 전체의 국유자산은 약 2,100억 원이다. 이중 정부투자를 은행융자로 돌려서 형성된 자산은 약 230억 원이다. 국유기업재산 감독관리 조례의 규정에 근거하여 이 자산을 보전하거나 자산가치를 높이려고 노력한다.
- (9) 현대의 국유전력기업을 점차 株式会社로 개편한다. 이는 사회주의 시장경제원칙에 따라 행정과 기업의 기능 분리를 촉진, 경영기구를 전환하고, 자금원의 다양화를 시도, 전력산업의 생산력을 한층 발전 시키는 것이다.
- (10) 전력은 일종의 商品이라는 인식아래 自由경쟁의 환경정비에 노력, 상업성에 근거한 기업 운영을 실현하고자 한다. 전력기본건설 개혁을 추진, 地域的·部分的 관점으로 보는 폐쇄성을 타파하여 적극적인 경쟁원리 도입, 전면적인 기업책임제를 추진하고 입찰제 실시를 시도한다.
- (11) 主要地區에 설치된 電力集團公司는 전력망 관리체제 개혁의 產物로서 발전을 촉진한다. 정부는 전력집단에 투·유자 및 수출·입업무 등에 관한 광범위한 자주권을 준다. 또 이미 제정된 電力網管理條例의 취지를 철저히 하여 법률적·기술적·경제적인 수단에 의해 전력망 관리를 강화한다.
- (12) 과학적이면서 합리적인 전기요금을 확립, 전력기업의 단순재생산 가능 요금으로 국민경제 발전에 기여하게 하여 필요자금을 조달할 수 있게 한다. 또 차입금의 元리가 상환되고 납세의무를 완수하고 출자자가 합리적인 資金利潤率을 확보할 수 있는 요금을 정한다. 특히 경제발달 地區에서는 料金改正를 서두르고, 이를 先導役으로 각 전력망에서 점차로 실시한다. 國家物價局 등의 지원아래, 93年中에는 전기요금관리법을 제정하도록 노력한다.
- (13) 국가와 전력기업간의 공평한 분배관계를 수립한다. 稅부담을 경감하고 전력기업의 公正한 경쟁조건을 정비하게끔 한다. 94~95年中에 납세이전에 일정액의 차입금 상환이 가능한 政策을 實行하여 전력기업의 차입금 변제 능력을 높인다. 한편 양로보험, 실업보험, 노동보험 등의 사회보장체계를 확립하고 의료, 주택제도도 개혁한다.
- (14) 전력산업은 200萬명의 종업원을 가진 公益事業이지만 그 情熱과 창조적 정신을 발휘하게끔 思想政治工作에도 힘을 쏟는다. 특히 전력산업 특유의 企業文化를 육성, 國民에 봉사하는 傳統的인 역할을 강조한다.

\* 資料 : 海外電力情報 (韓電 經營情報處)