

中國의 電子産業 開發 戰略

- 구조적 개혁과 기술 현대화 -

Dr. Denis F. Simon/美 Tufts大 教授

본고는 China's global presence(American Enterprise Institute 발간)에 게재된 것으로서, 지난 5월 17일의 본회 주최 中國 電子産業 세미나의 교재로도 사용될 바 있음.

1. 서언

지난 70년대초 이래 세계 경제는 그 기본구조의 변화를 겪게 되었다. 특히 1973년 Oil Shock는 19C이래의 산업화와 경제성장으로부터 생산, 보관 분배에 전자, 정보화로 인한 혁신의 기틀을 마련하였다. 즉, LSI / VLSI 등 Microelectronics 응용을 통한 다양한 기술 개발 및 생산비 절감에 따른 경제 사회 개발의 새로운 세계가 도래되었으며 중국 또한 예외일 수는 없었다.

중국은 선진국과의 기술격차를 줄여 궁극적으로 전자산업 분야의 기술 보유국가가 되기 위해 연구 개발 및 생산 구조에 여러가지 발전적 조치를 취하고 있다.

최근에 수립된 제 7차 5개년개발 계획에서도 전자산업 분야 발전에 우선 순위를 두었으며 중국의 현대화에 전자산업 분야의 발전이 필수불가결함에 따라

- 1) Microelectronics를 기술적 혁신을 위한 수단으로
- 2) 전자산업을 전통산업인 섬유, 식품산업 생산

성 향상 수단으로

- 3) 컴퓨터와 통신을 이용한 방위력 향상 수단으로
- 4) 잠재력있는 수출산업으로 전자산업을 평가하였다.

또한 중국 정부의 단기목표는 전자부품 및 완제품 수입을 줄임과 동시에 국제 전자시장에 중국산 전자제품 수출을 꾀하고 있다.

중국은 30여년간 독자적인 전자 및 컴퓨터 산업화 체계를 추구하므로써 한국이나 대만과 단절된 산업구조와 Software 상의 문제로 전자와 정보산업 발전에 근본적인 딜레마에 봉착하였다.

북경 당국의 고위 지도층간의 논란에 의하면 중국은 2000년까지도 국제 전자 시장의 주역이 되기 보다는 내수시장 수요 충족에 그칠 것이라라는 것이다.

중국은 기술 분야에서 신속한 변화와 발전이 있는 외국 기술에 비해 너무 낙후되어 있으며 또한 조직, 자본, 인적자원면에서 심각한 문제성이 있다.

중국은 외국과의 국제적 유대강화는 물론 양국 기업간에도 상호협력관계를 모색하고 있지만 아직도 중국의 제도적 개선에 대한 큰 자극이 필요하다.

2. 중국 전자산업의 역사적 고찰

1950년부터 중국 전자산업이 시작되었다고 볼 수 있으며 1956년의 「과학기술개발 12개년 계획」 발표

에서도 전자산업에 최우선적인 중점을 두었다.

이 계획은 소련 과학자들의 지원하에 수립되었으며 순수과학기술에 기초를 두어 몇가지 중요한 Project를 선정하였는데 전자산업 분야에서는 Computer 기술, 반도체, 자동화 기술, 종합전자기술 부문이 여기에 포함되었다.

전문인력과 원자재와 재력을 선정된 소수의 Project에 집중시킴으로써 국가 중요 기간산업에 어느 정도의 성과가 곧 나타났는데 일례를 들면 중국은 일본이 컴퓨터를 개발한 바로 다음해인 1958년 컴퓨터를 개발했으며 1960년에는 Transistor를 개발하여 중국을 지원하는 소련에 4년 정도의 기술 차이 밖에 나지 않았다.

일반적으로 볼 때 1978년 이전의 중국 전자산업 발전에는 두가지 모순된 특성이 있다.

첫째로는 군수산업 부문에 최우선적인 투자를 하게 됨에 따라 R&D와 생산력 향상에 기여한 점과 이에 비해 민수전자 산업 분야에 대해서는 다소 소홀히 했다는 것과 또 한편으로는 전자산업 초기의 상당한 성과에 비하여 기술혁신 등 분야에 기본적인 문제가 발생하여 현재까지도 중대한 문제점으로 지적되고 있다는 점이다.

중국 전자산업의 현저한 특징은 중국과 소련의 기술적, 경제적 시스템의 유사함으로 이는 각분야에 걸쳐 소련의 영향을 받은 데서 기인된다.

예를 든다면 조직구조의 수직성, R&D와 생산사이의 장벽, 연구자와 최종 이용자간의 단점 등을 들 수 있겠는데 특히 중국의 컴퓨터 산업에서는 개발자, 제조자, 이용자가 각각 서로 분리되어 있다.

중국에서의 통합된 컴퓨터 산업(Hardware & Software, 컴퓨터 주변기기, 서비스와 보수유지, 기술훈련 등의 통합개발) 발전을 위한 시도가 이론적으로는 항상 가능하나 실현성에는 아직도 문제가 있다고 지적된다.

두번째 특징으로는 중국의 전자산업이 군수산업 위주로 발전했다는 점이다.

전자산업이 군수산업의 필요에 의하여 발전하였고 군수산업에 보호를 받아 왔으므로 군수산업에 예측화되고 규격화된 것은 당연한 결과일 것이다. 생산량의 거의 대부분이 특수화, 고객화, 소형화되었으며 전자산업 분야의 관료화 도구로 전략되어

Incentive 면에서 인색했고 타산업의 상호작용에 의한 혜택도 없었다.

중국의 컴퓨터 산업은 과학적으로 엄청나게 큰 수계산을 위해서 Stand alone computer 개발에 중점을 두게 됨에 따라 컴퓨터 작동속도와 기억용량을 컴퓨터의 중요한 특징으로 여긴 반면 Software나 주변기기 개발에는 다소 등한시 해 왔었다.

또한 빼놓을 수 없는 특징은 일련의 컴퓨터 생산에 알맞는 Incentive가 주어지지 못하여 200개 이상의 소형, 중형, 대형 컴퓨터 기종중 15대 이상의 컴퓨터를 생산한 기종은 불과 10개에 불과하다는 점이다.

군수산업 위주로 된 컴퓨터 산업분야에 외국기술의 도입을 제한하게 됨에 따라 연구 및 생산시설 현대화에 외적자금이나 외국 수입장비에 의한 기술 이전 등에 의한 발전은 이루어지지 못했다.

1970년대초 중국의 핵심 정치권에서 중점전략산업중 철강산업을 우선하느냐 전자산업을 우선하느냐하는 대논란이 있었고 이때 전자산업이 철강산업에 비해 다소 밀렸으나 이로 인하여 전자산업의 중요성이 재인식되어 전자산업을 이때부터 여타산업의 범주로부터 분리해서 논의하게 되었으며 경제·사회적으로 핵심부문(core sector)으로서의 잠재력을 인정받았다.

선진국에서는 이때에 벌써 정보산업 기술혁신이 시작되고 있었으며 전자산업이 세계적으로 확산되고 있었다.

3. 전자산업의 구조와 조직

중국은 전자산업을 주요 생산품 분야에 따라 6가지로 크게 나누는데

- 1) TV, 라디오, 녹음기기
- 2) Computers
- 3) Radar & Communication equipment
- 4) Electronic components
- 5) 전문 및 산업기기, 장비
- 6) 군수전자이다.

초창기부터 여러정부 각료급 부서에서 연구, 생산, 전자기술 적용, 부품, 기기 등에 상당한 관심

을 갖고 관리하고자 했으며 지방정부와 시자치단체에서도 연구, 생산 등에 관심을 갖고 자체 관리를 하고 있었다.

거의 같은 시기에 중앙정부부처와 지방정부부처가 전자산업 육성과 관리 필요성에 따라 거의 경쟁적으로 전자산업에 관여를 하다가 나중에는 몇몇 정부부처만이 전자산업에 관계하게 되었는데

첫째가 전자성(MEI; Ministry of Electronic Industry)으로 전신은 제 4의 Machine Building 성으로 불러왔었다.

MEI는 1985년 후반까지 2,600개 전자기업에 직간접으로 관여해 왔으며 130여개 연구기관과 6개 대학의 전자 분야에도 관여해 왔다.

1986년 개편에 따라 MEI는 업무기능에 따라 Communications, Broadcast & TV, Computer & Information industry, Systems engineering, Electronic components & devices & microelectronics의 행정관리분야(국)로 나누어졌다.

MEI 각국은 생산과 연구시설을 관리감독하는데 일례로 컴퓨터 담당기관은 130여 관련산업체 및 연구단체의 세문관 R&D와 생산을 관리감독한다. MEI 내에서도 각기 다른 관리와 통제의 형태를 취하는데 군수산업체 등 주요 핵심기간산업체는 MEI가 직접 관리하나 다른 분야는 중앙과 지방기관이 복수지로 원칙에 따라 합동관리를 한다.

중국 한 고위관리에 의하면 중앙정부와 지방정부의 혼합정부 관리방식에 따라 10가지 이상의 구조와 조직체를 갖고 있다고 한다.

이러한 복잡한 조직이 최근에 상당히 개선되었음에도 불구하고 의사결정이 복잡하여 성공적인 기술혁신 등을 수행하는데 어려움이 뒤따른다.

이러한 복잡한 조직구조상의 난제를 극복하기 위하여 정책과 구조면에 특기할만한 변화로는 부수상 이붕을 총책으로 난 State Council Leading Group for the Revitalization of the Electronic Industry 결성으로 정부고위층과 주요 관리들이 이 조직체에 구성원으로 참가하였다.

이 SCLG 관료들은 광범위한 정책결정은 물론 산업상의 문제점들을 조정하고 해결하며 고질적인 문제들의 재발방지를 위해 노력한다.

1985년 SCLG의 책임은 통신분야에 지도력 확

대를 통한 전자산업개발 전략에 대한 철저한 감독이었다. SCLG는 양질의 대량 생산, 저렴한 다기능 제품 생산, 시장 가격 경쟁력 향상을 통한 제품의 조약성과 가격 열세를 극복하는데 기여하였다.

The State Economic Commission(SEC : 국가 경제 위원회) 또한 전자산업 분야의 기술이전과 공장혁신을 위한 자금 제공에 중요한 역할을 맡고 있다.

6차 5개년개발 계획기간중 SEC는 기계, 전자 분야에 550 project를 선정하여 공장 현대화와 중요 시설제구입에 특별자금을 지원해 왔으며 전자산업 분야에만도 148 project에 직간접적인 지원을 해왔다. 3,000여 주요기술도입 project 가운데도 전자분야가 60개나 선정되어 지원을 받기도 했다.

전자분야의 또 한가지 중요한 추세는 조합(corporation)결성으로 과거의 관료적이고 수직적인 관료 체제에서 탈피하여 수평적이고 경제성 위주의 관리체제로의 변화인데 그 효시로는 1986년 1월 설립된 Shenzhen Electronics Group Corporation으로 Shenzhen 몇개의 기업과 Shenzhen 지방의 100여개 기업이 Shenzhen 자치정부의 후원하에 조합을 결성하게 된 것이며 조합원의 가입은 자원에 의한다.

이와 유사한 조직체가 북경의 컴퓨터 업체들 간에도 결성되었으며 상해에서는 행정관리체제로부터 관민영 기업에까지 이런 영향을 받게 되었으며 앞으로도 경제성있는 조합결성이 계속되어 이로 인해 상호 관련있는 기업간의 강한 연계를 통한 전자산업구조에 계속적인 변화가 이루어질 것이다.

4. 전자산업과 4대 현대화 전략

1978년 중국의 4대 현대화 계획은 중국 경제발전에 있어서의 전자산업 역할에 대한 새로운 관점에서의 평가계기가 되었다.

1978년 3월 개최된 National Science Conference에서 반도체와 컴퓨터 분야의 육성을 최우선의 과제로 선택했고 The National Development Plan for Science & Technology (과학기술에 대한 국가 발전계획)에서도 7년 이내에 LSI, VLSI의 대량생산은 물론 Super Computer, Large

computer Network, 생산공정 관리의 효율화를 위한 기간산업의 전산화 등 의욕적인 목표를 설정하였다.

이와 같은 일련의 의욕적인 목표의 일부는 재조정되었으나 1978년에 수립된 과학기술에 대한 발전 전략의 Outline은 아직도 근간을 이루고 있다.

1978년 계획의 시행과정에서 노동력 과다, 생산 및 자원의 장애로 전자산업을 서방과 거의 동등하게 하려던 의욕적인 이 계획은 축소되지 않을 수 없었으며 중국의 지도층은 이 계획이 너무 의욕적이었음을 인식하고 1982년 이 현대화 계획을 다시 연구하여 다음과 같이 수정 발표하였다.

● 1982년 20차 중국 공산당대회에서 발표한 중국 현대화 정책 전략 목표에 의하면 2000년에는 산업 및 농업 총생산가를 1980년 현재기준 4 배로 확대하려는 계획이 포함되었는데 여기에도 광범위한 전자 및 컴퓨터기술 응용을 통한 노동 생산성과 생산품 품질 향상 도모 계획이 내포되어 있다.

또한 민간 수요측면의 전자산업 확대를 통한 중앙 및 지방정부 재원확보 잠재력을 인정하고 있으며 중국의 지도층은 전자산업의 현대화 특히 컴퓨터 산업 현대화에 최우선권을 부여한다.

● 중국지도층은 중장기적으로 이와 같은 목표를 달성하기 위해서는 전자산업 구조의 기본적인 개혁 필요성을 인식하고 전자산업 발전 장애요인으로 다음과 같은 것들을 지적하고 있다.

- 전자산업 분야의 낮은 기술혁신 즉 기능적으로는 연구와 생산의 수직적 구조, 지역적으로는 중앙과 지방의 연구기관의 고립성.

- 전자산업의 광범위한 지역적 분산 전문화, 노동력의 분업화, 경제적 효율성 등 서로 일관성이 있어야 할 것들이 분리되어 상호 상승작용을 이루지 못함.

- 전반적인 기술수준 특히 제조수준이 낮아 국제 경쟁력 부족

- 노동자 및 간부의 낮은 수준의 숙련도 자질을 갖춘 인력이 부족하여 기술을 연마할 수 있는 인력양성소의 부재

1983년은 새기술 혁신에 큰 관심을 가진 전자산

업에 일대 전환기로 이때 중국은 수출 능력 지연에 당면하여 국제표준규격과 국제수준의 품질기준 적용을 시작하였다.

특히 Microelectronics 분야의 혁신적인 분위기고조와 전자산업을 여타 산업 및 경제개발 분야의 주축들로 간주하였다.

이런 여건을 가장 잘 반영한 것이 85년 1월에 발표된 「중국의 전자 및 정보산업 발전을 위한 전략」(The Strategy for the Development of China's Electronics & Information Industry)으로 이것은 앞서 언급한 State Council Leading Group (SCLG)에서 초안하여 발표한 것으로 전자산업분야의 조정과 관리를 위한 정부의 최초 야심작이다. 同 전자 및 정보산업 전략의 Guideline 개요는 아래와 같다.

● 전반적인 전자산업 전략목표는 국가 경제와 사회 발전에 보다더 기여하기 위하여 전자기술의 적용을 확대하려는 것으로 중국문자 즉 한자 프로그램 Software 개발을 병행하여 Microcomputer의 대중보급화.

● 중국과 선진국간의 현존하는 기술 격차를 채우기 위해 외국 기술의 획득 및 소화를 위해 외국과 합작투자 및 기술협력 적극 유도로 중국 전자산업의 Capacity와 신뢰도를 높여 조속히 세계 수준으로 발전하기 위한 발전속도 배가.

● 필요한 전자부품과 생산시설의 공급은 물론 완제품의 원활한 공급을 위한 통합된 종합전자산업화 유도. 양질의 저가 대규모 대량 생산을 위해서 단기일내에 선별된 필요한 LSI 조기개발.

● 전자산업의 관리측면에서는 중앙집중화와 지방분산화의 균형있는 시책수립.

고가의 생산원가를 절감하기 위해 시장원리, 합작생산, 시장경쟁제도 등 도입.

대형투자과 오랜 생산기일, 고급기술이 필요한 LSI 등은 정부의 일관된 계획과 조정을 통한 인력과 자원낭비 지양.

● 컴퓨터, 통신분야 개발에 상호 조정과 통합.

● 정부는 상의하달 시스템을 지양하고 경쟁에 의한 입찰방식 등 채택.

국가기간 핵심 project에 계속 투자를 하되 전자산업 육성 차원에서 외국인 투자의 효과적 이용.

상기 기술한 Guideline에서는 직접투자, 교육, 연구개발 등에 대한 기본 방향이 제시되어 있다.

MEI의 새장관인 Li Tieying이 제시한 제 7차 5개년 개발계획의 주된 전자관련 목표도 SCLG에서 밝힌 내용과 유사한데

첫째; 국가 전산업의 현대화에 기여할 수 있는 분야를 선정하여 SCLG guideline에 따라 중점 육성

둘째; 가전산업분야 중점 육성

셋째; 해안선을 따라 몇 군데에 첨단기술단지 건설 - 상하이, Tiangsu(Nanjing, Wuxi), 광둥, 북경지방

계획한 바대로라면 전자산업은 매년 16% 성장으로 1990년에는 전자산업이 산업 및 농업 총생산가의 3.7%를 차지하게 될 것이다.

5. 전자산업의 부문별 분석

가. Integrated Circuits

전자분야중에서도 IC 분야의 연구 및 생산은

1) 군수산업의 중요성

2) 가전제품의 여러분야에 걸쳐 중추적 역할

3) 컴퓨터 design과 생산에 결정적이라는 이유로 가장 큰 주목을 받을 뿐만 아니라 IC를 중국에서는 마법의 열쇠로 그들 산업의 신뢰성과 유연성은 물론 최종 생산품의 규격, 가격, 전력소모 등에 큰 영향을 미치리라는 것에 대하여 잘 알고 있다.

중국에는 13개 반도체 생산시설과 8개의 주요 연구소에 총 종사자는 4만명 정도이며 이들 중 5,000여명이 기술자와 기능공이다. 아직까지 IC분야가 전자산업에서 큰 비중을 차지하고 있지는 않지만 중국의 IC 개발 열기로 전자산업 분야중에서도 가장 성장하는 분야가 되고 있다.

1985년 IC 생산은 5,300만개로 1983년보다 약 100%의 신장률을 보여주었다. Discrete Semiconductor Devices분야에서는 83년 7억 3412만개에서 85년에는 1조 3000억개로 괄목할 만한 성장을 했다.

현재 30여종의 IC가 연속 생산되고 있으며 5micron 생산기술과 3인치대가 제 6차 5개년 계획

기간중 개발 완료되었다

중국 반도체 생산 시설로는 Linear, Small Scale ICs, Medium Scale ICs, Large Scale ICs, NMOS, PMOS, CMOS를 생산하고 있고 LSI 기술에서는 1K & 4KRAM과 8bit microprocessor, 16KRAM microcircuits가 생산 완료 단계에 와있고 세계적으로 널리 보급되는 국제규모의 ECL과 Microwave Semiconductor Circuits를 생산하기에 이르렀다.

대부분의 design은 일본 또는 미국 기술에 기초를 두었으며 중국의 CMOS 기술은 미국 RCA · CD 4000과 Motorola · MC 14000series로부터, HTL circuits는 Toshiba로부터 ECL design은 Motorola MC 10100, MC 10500, MC 12000series에서 기술을 획득하였다.

INTEL 2114 device는 Motorola 6800과 INTEL 8080 A를 모방했다.

중국 Basic design의 일부는 북경소재 CAS Semiconductor Institute나 연구개발기관, 대학에서 이루어지는데 Proto Type 개발과 군수산업 분야의 특수 R&D에 박차를 가하고 있다.

중국은 신뢰도 높은 고급IC 수요에 비하여 공급이 훨씬 미치지 못하고 있다.

National Semiconductor Physical Chemical Analysis Center에 의하면 낮은 생산성, 안정되지 못한 품질, 높은 경비와 운영비, 인력과 자재의 낭비 등으로 어려움이 있음을 시인하고 있다.

많은 공장이 아직도 수동 제조과정을 통해 10~15 Micron Print Circuits를 제조하고 있으며 서구 방문객에 따르면 중국의 6~8micron Mask 제조기술은 만족할만하나 3~5micron에서는 많은 문제점이 노출된다고 한다.

1985년 생산된 5,300만 IC중 Medium Scale과 Large Scale IC가 차지하는 비중은 불과 4%수준일뿐이다. 중국 반도체 생산시설중 Clean room 시설의 불량과 QC의 빈약으로 출하량이 감소함은 물론 이런 시설에서 생산된 반도체와 서구의 정밀한 반도체 gap으로 인해 중국은 대량의 서구 및 일본의 IC design과 생산시설을 필요로 하게 되어 일본과 프랑스가 이 수요를 충족해주고 있다.

특히 일본의 IC 생산시설에 의한 Wuxi에 있는

Jiangnan 공장은 중국 반도체 시설중 최고로 중요한 역할을 담당하고 있다.

1982년 12월 3차 국가 LSI 개발회의에서 부수상 Liwan은 과학적 연구 → 연구기술이용 → 산업화 생산 → 광범위한 응용의 LSI 개발 8개년 계획의 일련성을 강조한 바 있다.

중국 IC 개발 목표를 요약하면 5 - 3 - 1 공식으로 5Micron 수준 생산 ⇨ 3Micron 수준 개발 ⇨ 1 Micron 수준실험이라고 할 수 있다.

(구체적인 내용은 부록부문의 중국 반도체 개발 계획 3 단계 참고)

나. Consumer Electronics

중국 도시와 농촌의 소득 증대는 가전제품 수요 확대를 초래하여 1985년 도시 100가구당 B/W TV 82대, Color TV 6대를 보유하게 되었고 1986년, 1,447만대의 TV를 자체 생산하였는데 이중 414만대가 Color TV였다.

급속한 발전을 거듭한 세탁기, 선풍기, 냉장고 등이 이제 국제 규격에 따라 대량 생산되고 1981년 40%의 수입부품을 사용했던 Tape Recorder가 1985년에는 단지 1%의 수입부품만을 사용하고 있다.

중국 가전제품 산업의 급속한 발전장애요인은 국산 부품의 질이 우수하지 못한 점으로 현재 생산품 이상의 질을 요하는 수요가 공급을 앞서기 때문에 중국의 많은 공장관리들은 새로운 기술도입의 필요성을 강조한다.

중국은 이미 서구 등으로부터 생산라인을 수입해왔고 기술획득의 방법으로 합작생산을 이용해 왔다. Wuxi에 있는 Jiangnan Radio Equipment Factory는 Linear IC 생산을 위해 일본 도시바와 합작한 대표적인 예일 것이다.

중국 가전산업 분야의 생산확대 요구에 따라 북경 당국이 기술이전에 역점을 두지 않을 수 없게 됨에 따라 중국은 외국과의 기술 협력과 개발을 위해 일본 전자기계공업회(EIAJ)의 도움을 촉구하였다.

중국 당국의 논의에 따라 중국은 일본의 생산기술 도입은 물론 공장설계, 품질관리기술, 생산계획, 공정관리 등 제분야에 걸쳐 일본과 협력을 추구하

였으며 또한 자국의 비교적 발전한 군수분야와 민간분야의 연계를 통한 가전산업 발전도 도모하였다.

많은 민간업체들이 군수산업 분야의 질적, 양적으로 우수한 생산자원 등에 협조를 받을 수 있게 되었다.

다. Computer

중국에는 MEI와 지방정부 산하에 약 130여개의 컴퓨터 관련기업이 있는데 이들 중 83개 기업은 컴퓨터를, 47개 기업은 컴퓨터 주변기기를 생산한다. 83개 컴퓨터 업체중 10여개사는 핵심 컴퓨터부분을 생산하고 26개 기업이 연구기관과 하도급 생산시설을 갖추고 있다.

컴퓨터 분야 종사자는 약 9만명으로 이들 가운데 약 1만5,300명이 기술자나 기능공이며 이들은 약 30여종의 각기 다른 Mainframe과 Minicomputer 모델과 13개의 Microcomputer를 생산하고 있다.

1986년말 Great Wall Computer Group Corporation (GWCGC) 설립을 계기로 중국 컴퓨터 산업계에 구조적 대 변혁이 있었는데 GWCGC는 58개 컴퓨터 생산업체, 4개의 R & D 기관, 5개의 대학으로 구성되었고 이들 모두가 MEI와 북경시 당국으로부터 선발되었다.

GWCGC는 컴퓨터에 대한 연구, 생산, 판매, 서비스, 교육 등 일체를 관장하며 이 Group은 수평적 협조체제를 강화하고 중앙정부와 지방정부의 행정적 간섭을 극소화하고자 노력한다.

이와 유사한 조직체가 최근 상하이에서도 Yangtze River Computer Group Corporation을 결성한 이외에도 북경의 Chang Cheng, 상하이의 Changjiang, 광저의 Changling, 셴양의 Changbai 등이 있다.

중국 컴퓨터 산업 육성 청사진에 의하면 1990년도 중국 컴퓨터 산업 수준을 1980년의 미, 일 등 선진국 수준일로 향상시키려는 계획으로 선진국의 전문가들에 의하면 중국의 컴퓨터 Design과 생산 능력은 미·일에 7~10년 뒤진 것으로 평가된다.

1990년에는 1,800대의 Large & Medium Sized Computer와 4만대의 Micro & Single board Computer를 생산할 것으로 전망된다.

1980년대 후반기('86~'90년) 중국 컴퓨터 산업 전략은 모든 전자산업과 상호 연계하여 정보산업을 발전시키려는 것으로 부수상 이봉에 의하면

- 1) 전자산업의 상당한 발전이 선행된 뒤 전자산업과 정보산업기술과 통신을 연계시키고
- 2) 국내 여건에 따라 외국의 기술도입에 의한 상승작용 효과기대로 국내 생산시설의 보급 확대와 잠재력을 감안할 때 Micro computer는 계속해서 중요산업으로 개발해 나갈 것이다.

서구의 모델에 의한 것이지만 중국에서는 현재 8bit Single board Computer가 이미 생산되고 있으며 IBM-PC/XT 기종을 본딴 16bit Micro computer를 일부 제한, 생산하고 있다.

중국은 다양한 8bit와 16bit Computer 자체 생산에 따라 동종의 수입을 거의 중지시키고 있는데 1990년까지는 국내 Micro Computer 수요의 80%를 국산으로 공급할 것을 기대하고 있다.

과거 문제가 있던 Mainframe computer와 Super computer 산업도 회복기에 접어들었는데 757 computer (30mips)가 Chinese Academy of science에 의해 design 생산되며 Galaxy (100mips)가 Chinese Defense S&T 대학에 의해 design 생산되고 있다.

Mini computer는 Large mainframe에 비하여 업무처리율이 상대적으로 우수하므로 Mini computer에 대한 관심도 상당히 큰 것으로 평가되는데 Stand alone machine 형태로부터 점차 조직체내 또는 조직체간 Network화, 산업체 및 관리체계의 컴퓨터화 등의 형태로 급속한 변화를 보여 주고 있다.

중국의 컴퓨터산업 발전을 저해하는 요인으로는 1) 생산 Capacity 2) 주변기기 3) 기술인력 4) Software의 부족으로 앞에서의 지적과 같이 컴퓨터 완제품 대량생산과 부품공급 능력면에서 중국은 절대적인 부족함을 보여주고 연구실에서 선진기술의 부품이 개발되어도 생산시설의 부족과 생산기술 부족으로 신뢰할만한 수준의 제품을 대량 생산하지 못하고 있다.

컴퓨터 이용 측면에서의 문제점으로는 컴퓨터 보급 확대에도 불구하고 컴퓨터 도입후 이용률 저조가 가장 심각한데 이는 컴퓨터 제조에는 중점 투자

되었으나 이용분야의 교육투자 부족으로 북경에만도 수만대의 컴퓨터가 재고로 쌓여 있으며 북경에 보급된 Micro computer 이용률이 26% 수준이며 전국적인 이용률은 15~20%로 아주 저조한 편이다.

컴퓨터 이용률 저조의 주원인은 이용할 수 있는 인적자원의 부족과 각기관의 무분별한 경쟁적 컴퓨터 도입, Software 부족, A/S와 유지보수 부채 등을 들 수 있다.

라. 외국의 중국전자시장 진출

여러나라의 기업이 중국 전자시장 진출을 시도한 가운데 일본이 가장 적극적이어서 가전제품과 가전제품 생산시설의 주공급원이 되었으며 특히 TV tube 및 부품분야는 아주 활발한 진출을 보였다.

중국은 이미 일본과 미국을 위시한 선진국의 시장쟁탈 각축장이라고 할 수도 있을 것이다.

1985년까지 일본은 완제품을 주로 중국에 수출했고 중국도 일본이 제공한 양여재원을 갖고 일본산 제품 구매에 사용해 왔으나 1986년 북경 당국의 외환관리 강화로 일본의 중국 진출에 대한 근본적인 변화가 요구되어 일본의 중국 직접투자와 합작투자가 현저히 증가하였다.

NEC, JVC, Matsushita, Sanyo, Hitachi, Sony 등이 중국에 현지 진출했었으며 가전분야 외에도 Wuxi에 도시바가 Discrete IC 공장을 세워 성공했으며 Fuji전기는 High purity silicon Wafer 가공설비 일체를, Matsushita는 컬러TV용 Linear IC 공장을 Shandong에 건설하여 Matsushita가 공급하는 반도체 silicon wafer를 가공하여 IC를 조립하며 Cannon은 1986년 4월에 VLSI circuits 생산용 Exposure System과 Mark aligner를 북경 제3반도체 공장에 수출하였으며 이 장비를 이용해 중국은 64KDRAM, CMOS type gate array를 제조하는 외에도 일련의 R&D와 생산시설이 북경과 상해소재 공장으로 수출되었다.

일본의 중국진출 붐에는 COCOM규제 완화, 미일간의 무역마찰과 컴퓨터시장 침체 탈피를위해 일본기업이 중국에 관심을 집중시킨 결과이며 중국이 구주의 기술과 제품 도입을 탐탁치 않게 여긴 것은 유럽기술의 대부분의 Know How가 일본 또는 미국에서 1차적으로 개발된 것으로 믿었기 때문으로

여겨진다.

하지만 프랑스, 영국 등 구주기업들의 진출노력도 집요해서 프랑스는 상해에 IC 관련 project를 추진중이며 또한 우정통신성 산하 SOFRECOM을 통해 CAM을 이용한 IC R&D Center를 Wuxi에 설립중이다.

미국기업들은 대공산권 수출 통제로 인해 잠재시장 진출 기회를 놓쳤다가 1985년 12월 수출통제 해제 후 진출하기 시작하였으나 미국과의 계약이 당초 계획대로 실현되지 않는다고 중국측은 밝혔다.

1986년 MEI 장관 Li Tieying은 미국 방문시 미국의 전자장비 판매 및 기술이전 속도에 불만을 표시하였다.

미국의 중국진출은 Fairchild가 Silicon growing & fabrication 중고 장비를 홍콩을 통해 중국에 판매하는 등 일부 중고장비판매 외에 미국의 Burrough, Hewlett Packard, Wang 컴퓨터가 합작투자를 했으나 미, 중간 기술이전 진행과정에 문제가 제기됐는데 기술이전 속도가 늦고 미국의 중국 진출 회사들이 기술을 중국진출을 거점으로만 삼으려는데 불만을 표시한다.

6. 향후 전망

중국의 전자산업은 연평균 16%의 성장으로 1990년에는 중국 공산품과 농산품 총 생산가의 40%에 이르게 될 것이며 또한 여타산업을 선도하게 될 역할을 담당할 것이다.

중국전자산업 발전 4대 분야는 (1)전자부품과 전자장치 (2) 연구사업과 생산간의 연계강화 (3) 산업구조의 개혁과 통합 (4) 외국기술 이용확대로 서구와 중국의 전자 산업의 gap이 커져 중국 전자산업이 낙후될 경우 섬유 등 타산업의 경쟁력 약화 등 문제가 발생되기 때문에 전에는 기본 시설이 돼 있지 않았던 Fujian Guandong, Yunnan, Gansu 등에 전자산업 연구 및 생산 시설을 계속 확충하고 있다.

1985년 중국당국은 국내의 유치산업을 보호하기 위해 일부 전자부품에 대한 수입금지 조치를 발표했고 냉장고, 세탁기, TV 등 생산라인 수입을 삭감했다. 참고로 1984년말에는 30개 냉장고 라인과

112개 컬러TV 라인을 해외에서 구매해 왔다.

전자분야는 앞으로 중국의 유망 수출 품목으로 1990년에는 약 8억불을 수출하고 수입은 7억불 수준으로 억제할 계획을 갖고 있다.

중국 전자제품 수출의 취약점은 대만, 홍콩 등에 비해 질적 수준이 낮고 제품의 정교함과 디자인 면에서 뒤떨어지는데 앞으로 이를 보완하기 위해 중국산업은행은 생산라인 현대화와 혁신을 위해 약 1억원을 융자해 주었고 MEI도 800만 원을 지원하기로 합의한 바 있다.

여러가지 취약점에도 불구하고 1986년말 중국은 지난해보다 5배나 증가한 4억 4,000만불의 전자제품을 수출 계약했다. 이는 1985년 한국, 대만의 전자제품 수출 50억불에 비하면 소규모이기는 하나 잠재적인 성장력을 무시할 수가 없다.

중국은 1986년 20만대의 TV를 수출해 목표량을 초과달성했는데 주수출국은 영국, 미국, 캐나다였다. 이들 수출품에 대한 국산화율이 50%를 이미 넘어섰고 1990년에는 70~80%로 국산화율을 제고할 것이다. 아 물론 중국이 세계 전자 시장에 주역으로 참가할 수 있으나 여부는 선진국의 기술을 얼마나 효과적으로 유치하고 활용하느냐와 산업재편성을 얼마나 조직적으로 하느냐 등에 달려 있다.

중국 전자산업이 경쟁력을 갖고 기술적으로 정밀해지고 경제적인 효율성있는 전자산업으로 이행되는데 어려운 면도 있지만 낙관적으로 볼 수 있다.

국산화율이 꾸준히 제고되며 정부는 기술향상에 깊은 관심을 갖고 여러가지 육성 정책을 펼 것인데 주변의 신흥공업국가들의 선례를 따르는게 효과적일 것이다. 전자산업 현대화 성공여부는 중앙정부의 강력한 관리체제와 육성책에 크게 좌우될 것이다.

한국, 대만의 경험에 의하면 중국이 국제시장진출을 위해서는 품질의 정밀성, 제품의 다양화, 신뢰성 확보 등의 선결문제를 풀어야 한다.

중앙정부의 지원하에 전자산업이 더 부각되면 될수록 중국의 현대화에 중요한 전략적 역할을 담당하게 될 것이며 중국이 국제시장에서 선진국을 능가하지는 못하더라도 신흥개도국이 물려줄 자리를 메꾸며 세계의 중하층 전자상품 시장을 석권하게 될 것이다.

중국 전자 산업 발전의 중요한 국내요인은 방대한 국내산업용 및 가정용 시장에 현재 외국이 차지하고 있는 부분을 국산품으로 대체할 수 있다는 것으로 앞으로는 중국에서 많은 외국 전자업체들이 중국의 국산화 대체에 도움을 줄 수 있는 데 협력을 해나아갈 것이다.

부록 1. 중국의 7차 5개년계획(1986~1990) 중 전자산업 발전목표

1. 총생산가(gross production value)

1990년 전자산업은 중국산업 및 농업총생산가의 3.7%를 차지하게 될 것이며 연평균 성장률은 16%임.

2. 종합목표

- 가전부문을 최대의 시장으로 중점육성.
- 산업용 전자 산업을 전통산업(섬유, 식품) 등에 철저히 응용
- Software 개발, 시스템 엔지니어링, Consultant service 분야 중점 육성
- 가전제품에 필요한 부품 중점 육성
- 통신, 컴퓨터, 기계 및 군수 전자부품산업 육성
- 계측기·특수기술장비 및 특수소재 우선적 개발
- 군수 전자산업 강화: 군수 전자산업에서 민수 전자산업으로 기술이전 계속 유도

3. 지역 정책

중국 동부지방을 기술적 선진화에 중점을 둠.

4. 대형 프로젝트 부문

IC(컬러TV 및 Picture Tube 등에 국내 기술 확대) Computer & Communications, 수출용 전자제품

5. 5대 기술 강조부문

- ① 대규모 생산(CAD, CAM, CAT)
- ② Miniaturized Processing(VLSI, 1~2 micro meter line width)
- ③ 통신(Digital 및 Switching화)
- ④ 산업주도전자(전통산업의 기술이전)
- ⑤ 군수전자산업

6. 조직화

- Microelectronics, Computer software, 통신 산업주도 전자 및 군수용 전자 branch development center 설립
- 10개 이상 수출기지 건설
- 구조적 개혁 계속 추진

부록 2. 중국의 IC개발 3 단계 계획

1. 제 1 단계(1986~1990년) : 기반마련 시기

- 3 Inch silicon chip 마스터와 3.5Micron Processing precision.
- 2 Micron 단계까지 시작.
- 4 K MOS RAM, 16KDRAM, 4 K CMOS RAM, 8 bit & 16bit Microprocessor, 1,600~2,400gate CMOS gate array logic circuits
- Low power TTL Schottky 대량 생산
- 2 Micron 기술과 CMOS circuits 개발에 중점

2. 제 2 단계(1991~1995년) : 개발단계

- LSI circuits 생산확대
- 4 inch silicon chip과 2 micron 기술연마
- 64K MOS RAM, 6,400~12,800 gate CMOS array 대량 생산
- 16bit microprocessor, 32bit processor, 256 K MOS RAM 중점 개발
- GaAs circuit 개발 착수
- 5 inch 1 micron 기술 중점 연구

3. 제 3 단계(1996~2000년) VLSI 생산

- VLSI 대량 생산
 - 256K & 512K MOS RAM, 32bit micro-processor 생산확대
 - 1 Mb memories 생산
 - New Generation IC : High TC
 - New Generation IC : High TC Value Semiconductor 와 bioelectronic circuits 중점 연구 개발
- 중국의 3 단계 IC 산업은 1990년도 미국의 IC 산업 수준에 이를 것임.