

중국의 과학기술현황

朴 敬 善¹⁾

1. 과학기술기반

1) 인적자원

① 전문적 기술인력

중국에서는 자연과학기술과 관련되는 연구, 교육, 생산, 관리업무를 본업으로 한 이미 일정한 기술적 직업을 가진 전문직 인원을 「전업기술인원(Professionals)」으로 칭하는데, 다음의 5가지 형태로 분류된다.

가. 자연과학기술연구에 종사하는 과학연구 인원

나. 교육에 종사하는 교육인원(중등전문학교 이상 교육기관)

다. 생산면에서의 기술활동에 종사하는 공정(엔지니어)기술인원

라. 농업기술인원

마. 위생기술인원

1994년말 현재, 중국에는 총 1,865.9만명의 각종 전업기술인원이 있으며, 그 구성은 <표 1>과 같다. <표 1>에서 보면, 교육인원의 대폭적인 신장이 두드러지며, 전문기술직의 분포는 교육, 방송통신사업, 광공업, 위생, 체육, 사회 복지사업 분야가 전체의 80%를 차지하고 있다.

<표 1> 전업기술인원의 구성

(단위: 천 명)

	1990년	1994년 (비율%)
공정기술인원	5,101	5,535 (29.7)
농업기술인원	551	520 (2.8)
위생기술인원	2,720	2,996 (16.0)
교육인원	2,146	9,287 (49.8)
과학연구인원	291	321 (1.7)
합 계	10,809	18,659 (100.0)

출처: 「중국과기촉진발전연구중심」 자료

주석) * 본 자료는 일본의 아시아경제연구소가 발행한 "21세기의 산업구조변화에 대응하여 독자성을 유지할 수 있는 과학기술 전개방법에 관한 조사보고서"에 실린 내용 중 일부를 정리한 것이다.

② 과학기술활동인원

유테스코분류에서는 전문기술요원 중, 과학기술활동에 종사하는 자 및 그를 위한 직접적인 서비스를 제공하는 요원을 과학기술활동인원(Personal engaged in S&T activities)이라 한다. 이들 인력은 주로 정부부문소속 연구 및 개발 기구, 대학·고등전문학교, 중대형 기업에 소속되어 있다. 1994년 현재, 중국에는 총 245.8만명의 과학기술활동인원이 있는데, 그 중 과학자와 엔지니어(Scientists and Engineers)는 135.4만명이다.

1993년의 과학기술활동인원의 구성을 살펴보면, 기업에 속한 과학기술활동인원이 차지하는 비율이 44.1%로 최대이며, 연구개발기구는 28.7%, 대학 및 전문학교에서 26.4%를 차지하였다(<표 2> 참조).

③ 연구와 개발(R&D)인원

과학기술활동인원 중 R&D활동에 직접 종사하는 인원과 관련 서비스에 종사하는 요원이 R&D인원(R&D personnel)이다 이는 다시 과학자와 엔지니어, 기술원, 보조인원의 세가지로 나눌 수 있다. 1994년, 전국의 R&D인원은 총 65.5만명을 헤아리고 있으며, 그 중 과학자와 엔지니어는 42만명으로 총수의 64.2%를 차지하였으며, 기술원과 보조인원은 총 23.4만명을 헤아렸다(<표 3> 참조).

R&D인원은 주로 중앙과 지방의 정부소관 연구개발기구, 대형 국유기업, 대학 및 고등전문학교의 3부문에 분포되어 있다.

④ 잠재적 인적자원

과학기술면의 잠재적 인적자원으로서, 재학중인 이공과 대학생 수를 살펴보면 1994년의 중국의 재학 중인 대학생은 총 279.9만명, 그

<표 2> 과학기술인원의 활동분야(1993년)

	중대형공업기업	R&D기구	대학·전문학교	과학기술정보문헌기구	합 계
과학기술활동인원	104.6	68.2	62.8	1.8	237.4
과학자·엔지니어	36.4	38.3	53.8	1.2	129.7

(단위: 만 명)

출처: 『중국과학기술발전연구총심』 자료

<표 3> 중국의 R&D 인원의 소속(1994년)

(단위: 천 명)

	R&D인원 (풀타임)	(비율 %)	과학자· 엔지니어	(비율 %)
전국	655.1	(100.0)	420.7	(100.0)
R&D기구	207.9	(31.7)	156.8	(37.2)
기업	249.0	(38.0)	105.0	(25.0)
대학·전문학교	139.1	(21.2)	129.9	(30.9)
기타	59.1	(9.1)	29.0	(6.9)

출처: 「중국과기통계수거 1996」 중국국가과학기술위원회

중 공과는 111.8만명, 이과는 31.5만명으로, 각각 전국 대학재학생 수의 39.9%와 11.3%를 차지하였다. 또 1994년의 중국의 재학중인 연구생은 총 12.8만이며, 그 중 대학·전문학교의 연구생은 11.8만명, 과학연구기구에서 연구하고 있는 연구생은 0.97만명으로 각각 연구생 총수의 92.4%와 7.6%를 차지하였다.

1993년 시점에서의 석사과정 전공자 수와 박사과정 전공자 수를 <표 4>에 나타내었다. 1990년 이래 석사과정자 수는 증가하였지만 신장율은 크지 않다. 박사과정자는 대폭적으로 증가하였다. 고등과학기술인재의 양성을 위해 박사후과정(Post Doctorial course)이 설치되어 있으며, 1993년말 시점에서 이미 165개 대학·고등전문학교와 과학연구기구에서 199개의 코스가 설립되어, 2,800명의 박사를 동 코스에 보냈다. 이들 박사는 양성을 거친 후 고등기술 직무와 중요과제의 연구활동을 직접 담당하게 되어 있다

<표 4> 석사·박사과정 학생 수 (1994년)

	1990년	1994년
석사총수	80,658(명)	88,835(명)
공과	36,169	41,234
이과	15,318	15,393
박사총수	11,345	17,570
공과	5,270	8,155
이과	2,860	4,332

출처: 「중국과기촉진발전연구중심」 자료

2) 과학기술경비

① 전국과학기술정비

전국의 자연과학의 기초연구와 응용, 개발에 관한 일반연구비, 국가중점프로젝트연구비, 그리고 각 과학기술 관련 기구의 사업비(인건비, 관리비) 총액을 전국과학기술경비(National S&T financing)라고 부른다. 통계의 대상이 되는 것은 정부기구(국가과학기술위원회, 중국 과학원, 과학기술정보서비스기구 등), 산업 각 부문 소속 R&D기구, 지방중

부관리 기구, 대형 국유기업의 개발기구, 대학·전문학교의 연구와 개발기구의 경비이다. 국방 관련 연구비는 어디까지 포함되어 있는지 불분명하며, 민영과학기술기업의 R&D 경비도 대상외로 추측된다. 과학기술경비는 1980년 이전에는 대부분이 국가재정지출이었지만, 현재는 다음과 같이 다양화되고 있다.

가. 국가재정으로부터의 지출: 이것은 재정지출 중 「사회문교비」 중 「과학연구비」로 계상되어 있으며, 지출항목은 「과학사업비」, 「과학기술특별프로젝트비」, 「과학연구기반건설비」이다.

나. 지방재정으로부터의 지출: 지방의 縣級 이상의 R&D기구에 대한 보조금이 된다.

다. 자기자금수입: 지금까지 재정으로부터의 보조금에 의존하고 있던 R&D기구는 1980년대 중반 이후 보조금 삭감에 따라 자금의 자기조달을 강화하게 되었다. 그것은 「橫向收入」이라고 불리우며 컨설턴트 등 기술서비스 수입, 외부로부터의 수탁연구수입, 기술의 유상이전 수입, 각종 사이드비즈니스 수입 등에 의한 수입이다.

라. 은행융자: 특히 국가의 중점연구과제를 실시하려는 경우에는 은행으로부터의 융자를 기대할 수 있다.

과학기술 관련 자금면에서 정부지출의 비율은 매년 저하하고 있으며, 1993년의 통계에서는 각 기관의 총경비 수입 중에서 정부 보조금의 비율은 정부소관 R&D기구에서 35%, 대학·전문학교에서 49%, 대형기업에서 6.1%로 되어 있다. 과학기술경비 중에서 정부지출은 인플레이션 요인 때문에 절대액은 1990년대에 있어 증가하였지만 비율은 매년 저하하는 경향에 있다.

② R&D지출

과학기술경비 중 R&D지출동향을 살펴보면, 1990년에 착실한 증가를 나타내고 있다. 특히 1992년부터 인플레이션의 영향을 받아 대폭 증가되었지만, 1993년 하반기부터의 금융긴축으로 자금의 신장이 떨어지고, 동시에 물가상승율로 보면('94년은 25%), 1994년 이후는 실질적으로 감소로 나타나고 있다. R&D지출의 GNP 대비율도 정부의 목표는 1%를 상회하는 것이지만 실제로는 1990년의 0.71%에 비하여 1994년에는 0.5%로 내려갔다. 재정적자로 정부의 자금여력이 저하하고 있는 것과 더불어 지방정부의 R&D 경비부담이 과소하고 기업의 R&D 자금도 부족하다는 느낌이 든다.

국제비교로 중국의 R&D지출을 보면, 1994년의 중국에 있어서의 R&D지출은 222.24억 원, 같은 해의 환율로 환산하면 약 25.5억 달러가 된다. 1994년의 일본은 1,234억 달러, 독일은 474억 달러, 한국은 77억 달러였다. 중국의 R&D지출 내역은 <표 5>와 같이 정부관할 R&D기구의 점유율이 높은데, 이 점은 일본을 비롯해 서방측 국가들은 민간기업이 60~70%의 점유율을 차지하고 있는 것과 비교해 커다란 대조를 이루고 있다.

3) 과학기술의 성과와 논문

1993년에 국가차원의 과학기술연구성과로서 국가과학기술위원회에 인정된 것은 3,005건이다. 그 중 과학연구기구에 의해 완성된 것이 33.1%, 기업에 의해 완성된 것이 33.8%, 대학·전문학교에 의해 완성된 것이 17.6%를 각각 차지하였다. 분야는 광공업 관련이 45.3%, 농업관련이 16.8%, 의약위생관련이 8.9%를 차지하고 있다.

중국의 특허제도는 1980년대에 확립되어 1990년대에 들어와 특허신청의 급격한 신장을 나타내었는데 1993년에는 77,276건에 달하였으며, 특허인가 건수의 증가폭은 더욱 커서 1993년에는 62,127건으로 나타났다. 과학논문에 대하여 중국의 1,225개 종류의 과학기술정기간행물의 통계에 기초를 두면, 1992년에 총 98,575편의 과학기술논문이 발표되었다. 1992년의 미국의 「SCI(Science Citation Index)」와 「EI(Engineering Information Data Base)」의 통계에 따르면, 중국의 논문은 15,446편 수록되어 세계의 과학기술논문 총수의 1.57%를 차지하였다. 논문수량의 Top 3는 논학, 機械計器, 기초의학으로, 논문 수는 각

<표 5> 중국의 R&D지출내역(1994년)

사용단위	%	용도별	%
R&D기구	43.2	기초연구	6.6
기업	32.4	응용연구	36.2
대학·전문학교	14.5	개발연구	57.2
기타	9.9		

각전체의 7.5%, 6.9%, 6.1%를 차지하고 있다.

2. 과학기술기구

1) 정부소관 연구기구

중국에 있어서의 과학기술연구기구는 1950년대에 구소련의 시스템을 모방하여 창설되어, 그 이후 1980년대초까지 두 정부의 관리하에 운영되어 왔다.

가. 중국과학원: 중국의 자연과학연구센터로, 전국 최고수준의 과학기술인재를 다수 가지고 있다. 수학, 화학, 생물, 지학의 4개 부문으로 나누어져 있으며, 기초연구와 하이테크분야의 연구를 실시하고 있다. 산하에 123개 연구소(시기에 따라 변동있음), 13개 지방분원, 그리고 중국과기대학, 浙江대학, 成都과기대학, 하얼빈 과기대학의 4개 과학기술계 대학을 가지고 있다.

나. 국무원 산하의 각 산업부문소속 R&D기구: 각 산업부문이 가지고 있는 연구소와 설계원은 응용연구를 주로 하고 각 산업의 중점 프로젝트 실시, 신제품개발과 테스트, 설계, 표준 규격의 설정 등을 실시한다.

다. 군사부문을 가진 군사 R&D기구: 「국가 과학기술위원회」가 기초연구나 민생용 기술을 대상으로 한 정책입안 및 조정기관인데 반해, 군사 R&D는 중앙군사위원회 下 「국방과학기술공업위원회」소관으로 되어 있다(행정조직상은 일단 국무원 기구에 들어가 있다). 각 군사 관련 산업부문에 소속되어 있는 R&D기구도 그의 관할 하에 있다. 예전에는 전자공업부, 우주공업부, 항공공업부, 병기공업부, 조선공업부 등이 있었지만, 현재는 전자공업부와 기계공업부로 통합되어 있다. 이들 군사 R&D기구는 군사기술, 병기개발을 담당하고, 인력, 경비, 외화, 설비의 면에서 민생 R&D기관에 비하여 압도적으로 우위에 있었다.

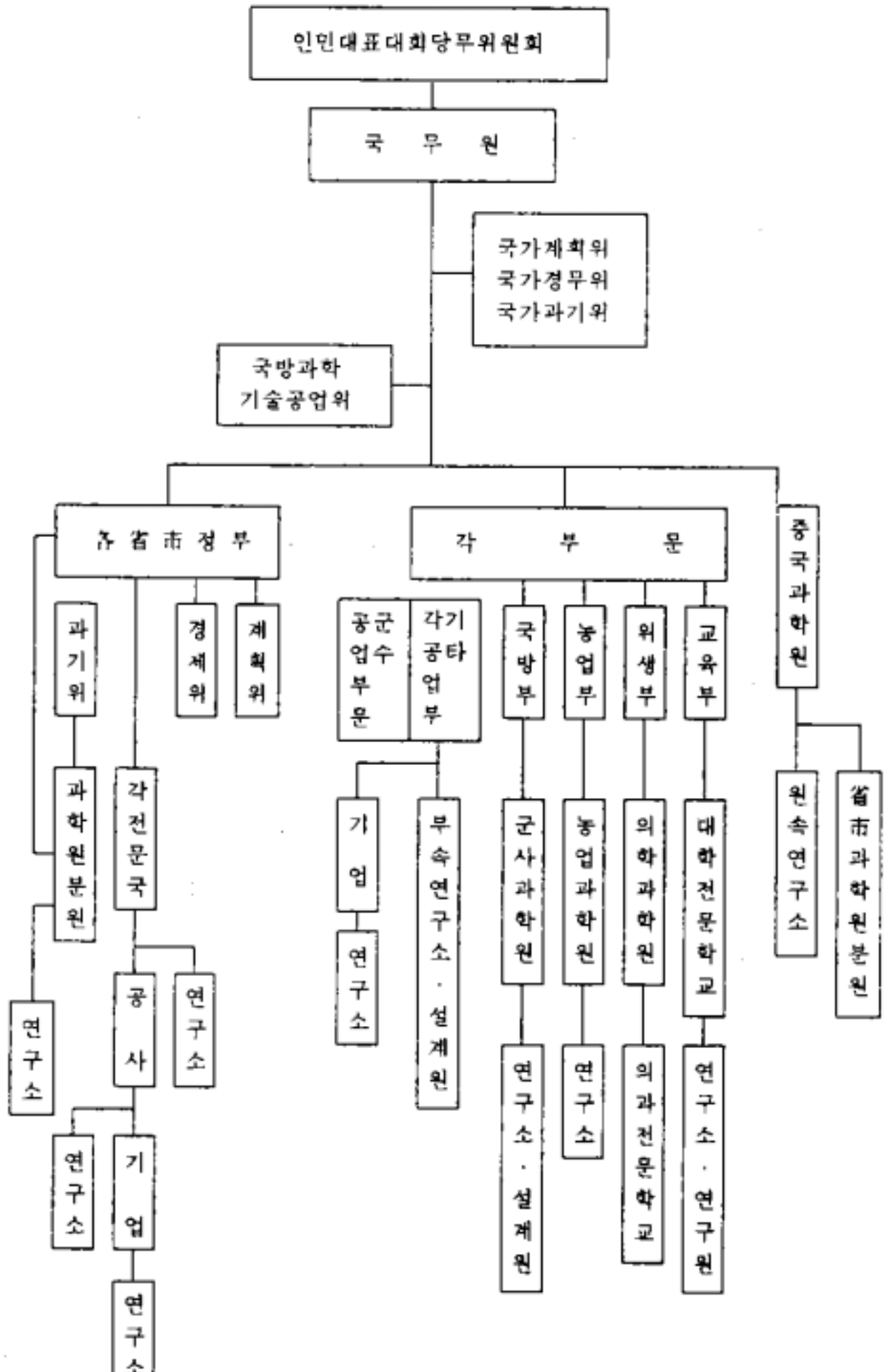
라. 대학, 전문학교에 소속된 연구소: 중국의 대학, 전문학교는 크게 나누면, ①교육부 직속 중점대학(北京, 青華 上海復舊, 天津南開, 西安交通, 吉林 등 9개교), ②중국과학원 직할의 4개교(前述), ③지방정부의 관할에 들어가는 일반대학, ④국무원 각 부문, 위원회가 소관하는 전문학원으로 나누어져 있다. ①과②의 부속연구소에서는 국가프로젝트를 수탁받아 응용연구를 하고 있지만, 일반적으로는 교육과 기초연구의 역할을 담당하고 있다.

마. 지방정부가 소관하는 연구기관: 省, 市, 자치구의 일급행정구 레벨下와, 縣 레벨下가 있으며, 주로 농업이나 지방공업 등의 생산, 기술상의 문제에 대처하는 것을 임무로 하고 있다.

바. 기업의 R&D기구: 지금까지 국유 대기업을 제외하고, 실적있는 R&D기구를 가진 기업은 한정되어 있으며 기술개발 경비도 제도화되어 있지 않았다. 일반적으로 국유기업의 R&D는 약체로, 제품개발은 독자적으로 실시하고 있다고 한다. 1980년대 중반 이후 국유기업의 R&D기능을 강화하는 것이 중국정부의 과학기술정책의 중점에 두어지게 되었다.

이상의 정부소관 연구와 기술개발기구의 수 및 연구자 수는 1993년의 통계에서는 <표 6>과 같다. 1990년대에 들어와, 연구개발기구 수는 점점 감소, 기업의 R&D기구는 대폭적으로 증가, 대학·고등전문학교의 연구개발기구의 변화는 약간의 증가경향으로 되어 있다.

<그림 1> R&D 관련 조직기구도



<표 6> 자연과학 관련 연구기구 및 인원(1993년)

	기구수	R&D인원(人)	과학자와 엔지니어(人)
중국과학원소속	123	50,584	36,199
중앙각부문소속	970	360,254	203,506
현급이상의 지방소속	4,366	268,508	140,989
대학·전문학교소속	802	301,724	253,287
기업내 R&D기구	10,449	1,045,808	363,537

2) 과학기술서비스기구

중국의 과학기술서비스기구에는 과학기술정보와 문헌기구, 소프트 사이언스 연구기구 및 지질탐사조사, 기상관측 지진관측, 해양관측, 측량, 환경보호, 도서관, 박물관, 특허대리와 기술시장관리기구가 포함된다. 1993년의 통계에서는 규모가 다음과 같다.

가. 과학기술정보와 문헌기구: 414개소, 17,789명

나. 소프트 사이언스 연구기구: 960개소, 29,241명

다. 지질탐사조사기구: 1,715개소, 그 중 지질공작대가 990개소, 전문기술요원 10.36만명

라. 기상관측예보기구: 기상대, 스테이션을 포함하여 총 2,587개소, 전문기술요원 5.53만명

마. 해양관측예보기구: 74개소, 전문기술요원 5,431명

바. 지진관측국 스테이션: 5,216개소, 전문기술요원 1.62만명

사. 환경보호기구: 환경모니터링기구 282개소와 자연보호구 708개소를 포함하여 전문기술요원 4.06만명

아. 도서관: 265개소, 장서 3.117만권

자. 박물관: 1,106개소

기술시장관리와 특허대리기구는 중국의 과학기술체제개혁에 의해 생성된 기구로, 현재 전국의 각급 기술시장기구는 모두 2.8만개소로 발전하고 있으며, 총 25.27만명의 전문기술요원을 헤아리고 있다. 전국의 특허대리기구는 477개소이며 대리업무에 종사하는 요원은 5,314명으로 되어 있다.

3) 민영과학기술기구

1980년대 중반 이후, 중국정부는 하이테크 산업육성을 목표로 하여 민간기업활동에 대한 규제완화와 하이테크산업에 대한 우대를 실시하였다. 이에 호응하여 정부소관 연구기관의 지원하에 스피노프한 연구자에 의해 기술집약형, 고부가가치 제품 생산을 목적으로 하는 민영기업의 설립붐이 일어났다. 업종으로는 컴퓨터, 전자제품, 통산기기, 건강식품 등의 분야가 비교적 많았다. 이들 기업은 제품의 생산과 함께 개발과 기술서비스 등도 실시하며, 일정한 R&D 인력을 가지고 있고 R&D 경비지출을 할 수 있도록 되어 있다. 四通, 京海, 聯想 등 컴퓨터, 프린터, 소프트개발 관련

기업이 이름을 날리고 있다. 1993년말 통계에서는 아래와 같이 나타나 있다.

전국의 민영과기기업 수: 54,370개사(국유 9,851, 집단 32,838, 私營과 개인 304)

종업원수: 95.04만명

그 중 과학기술 인원수: 55.12만명

3. 과학기술정책

1) 전통적 R&D 시스템의 모순

1980년대, 개혁과 개방정책이 시작되어 중국은 지금까지의 정치우선에서 경제우선으로, 나아가 미소 냉전시대의 종말에 따라 군수우선에서 민생중시로 방향전환을 꾀하게 되었다. 국민경제의 근대화과 선진제국으로의 기술적 catch-up이라는 비전의 실현을 위해서는 비효율적인 집권적 계획경제제도를 뜯어 고치고, 시장경제와 경쟁원리를 발판으로 하여 효율화, 활성화하는 것이 불가피하게 되었다. 이러한 체제전환의 흐름이 과학기술분야에서도 지금까지의 체제 시스템에 대한 재검토를 요구하게 된 것이다.

1950년대 구소련에서 도입한 과학기술에 관한 관리시스템은 중앙집권적 관리, 군사우선을 특징으로 핵병기개발, 인공위성, 슈퍼컴퓨터 개발 등 군사 관련 기술개발에는 효과를 발휘하였지만, 국민경제의 수요에 어디까지 대응해왔는지는 의문시되었다. 특히 정부소관 R&D기구는 국가계획에 기초를 둔 프로젝트나 국가중점 과제에 관심을 집중하여 제품의 개발, 개량, 비용삭감과 같은 산업계의 일상적인 수요에 대한 관심은 약했다.

R&D기구도 행정에 의한 종적 관리 때문에 폐쇄적이고 R&D자원의 유효활용을 꾀하는데 필요한 정보나 인사교류를 지해되어, 비효율이 장기에 걸쳐 계속되어 왔다. 군사 R&D에 대한 인력, 자금 등 자원의 편중에 의해 모두 과잉투자되어 있어 그만큼 민생 R&D를 압박해 온 것이다.

2) 과학기술체제의 개혁

1985년에 「과학기술체제개혁에 대한 결정」이 발표되어, 국민경제의 시장경제화 평행하여 과학기술체제의 대담한 개혁이 시작되었다. 개혁의 요점은 과학기술연구기구의 합리화, 효율화, 과학기술성과와 산업(하이테크 포함)과의 연계 강화, 집권적 과학기술관리체제를 고쳐, 정부는 과학기술에 관한 장기계획의 작성과 전략적 중점과제에 집중하고, 산업 R&D는 민간에 의존하게 하는 것이다. 이후, 오늘날까지 이 개혁안은 실험단계에서 이제 기정노선화 단계에 있다. 개략적인 내용을 소개하면 아래와 같다.

① R&D기구

R&D기구의 자립화와 경쟁원리를 작용시키기 위해 경영자주권을 부여하는 동시에 경비면에서도 재정보조금을 삭감하고 자기수입획득을 장려한다. 특히 개발형 연구기구에 대하여 엄격한 경비자립화가 요구되었는데, 이것이 정리, 통합을 촉진하고 연구기구도 위탁연구, 기술컨설팅 등에 의해 기업과의 연계를 강화하는 압력이 되었다. 기초연구는 새롭게 「자연과학기금」을 만들어, 거기에서 자금보조를 실시한다.

② 과학기술자의 관리

연구자의 처우개선과 인센티브의 강화, 겸직, 전직, 이동의 자유를 인정함으로써 인력의 활성화와 활용을 꾀한다.

③ 기술시장

국내의 기술이전을 장려하기 위해 기술이 「상품」이라고 재정의하고 기술성과의 유상이전을 촉진하기 위해 기술사

장을 설립한다.

④ 과학연구 · 생산연합

R&D기구, 기업, 고등교육기관의 상호협력, 연계를 강화하기 위해 다양한 형태의 연합화가 촉진되었다.

⑤ 기업의 R&D 강화

지금까지 제품개발이나 기술혁신에 대하여 매우 수동적이었던 국유기업에 대하여 서방측 제국과 같이 기업이 R&D의 주체가 되는 방향을 추구한다. 기업이 R&D에 진실로 노력하도록 자금의 확보와 기구의 설치를 촉진하고 공립 R&D구의 합병, 흡수도 추구되었다.

⑥ 국방 R&D 개혁

군사 관련 제조메이커와 R&D기구에 축적된 기술성과, 인력, 연구설비 등을 민생용 생산으로 전용시킨다.

3) 과학기술체제 개혁의 문제점

① 재정보조금의 삭감이라는 충격요법에 의해 과잉이었던 R&D기구의 정리, 통합이 추진되고 있으며, 기술의 실용화 상업화에 보다 관심을 돌릴 수 있게 되었다고 말할 수 있다. 그러나 모든 연구소가 보조금에 대신하는 수입을 벌기는 쉬운 일이 아니어서 실제로는 경비부족 때문에 연구활동의 중단, 연구자의 처우 저하와 이직이라는 사태도 나타나고 있다.

② 기초연구는 예전 보다 더 자금부족에 직면하고 있으며, 전반적으로 연구방향은 단기적인 수익을 기대할 수 있는 소규모, 응용연구에 집중하여 플래그머티즘화가 두드러지고 있다.

③ 국유대기업에서는 R&D기구도 늘어나, 기술혁신에 대한 관심이 높아지고 있다고 말할 수 있지만, 아직 과대평가는 금물이다. 중국경제는 시장경제화로의 과도기에 있으며, 전통적으로 국유기업은 행정의 기대에 따르는 형태를 갖추고 있지만, 대부분이 실질을 결여해온 것이 지금까지의 예였다.

④ 민영과학기술기업의 육성은 숫자 면에서는 상당한 발전을 볼 수 있다. 시장지향적인 기술혁신이 주류가 되고 있는 현대에 있어서, 국유기업에 비해 훨씬 유연성을 가진 이러한 민영기업은 앞으로의 중국에 있어서의 기술개발담당자가 될 것으로 기대되고 있다. 그러나 현재의 상황에서 정부의 입장은 민영기업육성과 기존의 국유기업체제유지 사이에서 흔들리고 있어 민영기업은 정치적으로 불안정할 뿐 아니라 국유기업과의 경쟁을 막기 위해 진입업종제한, 행정간섭, 은행융자제한 등 다양한 규제가 부과되고 있다. 이러한 환경 하에서 민영과학기술기업은 단기적 이익회수형이며 본격적인 제조업으로의 진입에 따라 부동산, 무역 등 서비스업 분야에 집중하는 경향을 볼 수 있다. 민영과학기술기업은 단기간에 5만여 개로 증가하였는데, 이것도 과학기술기업으로서 인정된 경우에 받을 수 있는 감세 등의 우대조치에 따른 것으로 이합집산이 매우 심하다.

이상의 과학기술체제 개혁이 직면하고 있는 문제점은 어떤 면에서는 과도기로서 피할 수 없는 현상이며, 한편으로는 정치, 경제, 사회면에서의 전반적 개혁을 실시해야 비로소 해결가능한 과제이다. 따라서 아직 일정한 시행착오를 우한 시간이 필요할 것이다.

4) 2000년까지의 과학기술정책

1996년에 나온 「1996~2000년의 과학기술체제 개혁심화 실시요령」에 따르면, 앞으로 5년간의 중점과제는 아래와 같다.

① 기업의 기술력 강화, 과학기술성과의 실용화

기업을 기술개발의 주체로 하기 위해 기업 R&D 기능을 강화한다. 나아가 산업, 대학, 연구기구 간의 연계를 강화하고 기업이 필요로 하는 기술시즈의 제품화를 신속히 실시한다.

② 전국에서 10만명 정도의 과학기술요원을 중심으로 하여 인적자원을 세가지 영역에 중점배치한다. 제1영역은 산업에 있어서의 기술개발과 보급으로, 여기에 60% 이상의 과학기술자원을 배치한다. 제2의 영역은 하이테크기술의 연구와 그의 산업화로, 약 20%의 과학기술자원을 여기에 배치한다. 제3의 영역은 기초적 연구로, 여기에 10% 정도의 자원을 배치한다.

③ 기술개발형 공립R&D기구의 선별, 도태를 추진한다. 방향은 국유 대기업에 흡수되어 기업의 기술개발센터가 되며 스스로 회사법에 기초를 두고 주식회사화하여 하이테크기업을 목표로 하며, 자산매각에 의해 민영화하는 등이다.

④ 하이테크 파크

하이테크산업의 발전과 벤처기업의 육성목적에서, 미국의 실리콘벨리와 같은 하이테크기업의 직접효과를 노리는 「高新技術産業開發區」를 전국 각지에 설립하고 있다. 전국에 국가급으로 53개가 있다. 동 개발구에서 누릴 수 있는 감면세 등 우대조치를 노려 다양한 하이테크기업이 진출하고 있는데, 앞으로의 과제로는 개발구의 외연적 확대를 추구하는 것이 아닌 질적향상을 중점적으로 실시하는 방향을 목표로 한다.

4. 연구개발동향

1) 당면한 중점과제

당면한 과학기술의 중점은 아래와 같은 국가 5개년 계획의 우선과제에 대응하고 있다.

가. 농업: 식량이나 주요 농부산물의 증산, 농촌의 산업구조다각화를 위한 신산업 육성 등에 관한 기술

나. 기초시설과 기초공업: 교통운수, 통신, 에너지, 원재료, 水利에 관한 기술적 장애를 해결한다.

다. 지주산업: 기계, 전자, 석유, 화학공업, 자동차제조와 건축을 진흥하기 위해 기술적 보장을 제공하고 이들 산업의 하이테크화를 추진한다.

라. 하이테크산업: 항공우주, 원자력에너지, 조선, 전자, 통신 등의 분야에서 생산액이 백억원을 넘는 하이테크기업을 육성하고 區内の 생산액이 백억원을 넘는 하이테크개발구를 개발한다.

마. 하이테크기술과 발전: 정보기술, 생물기술, 선진제조기술, 신재료, 신에너지, 精練기술 등의 분야를 중점적으로 실시한다.

바. 기초적 연구: 생명과학, 정보과학, 에너지과학, 재료과학, 환경과학을 주요 우선발전분야로 한다.

2) 국가 프로젝트

① 국민경제진흥을 위한 과제

가. 국가중점과학기술 攻關計劃

국가계획에 담겨진 중점 프로젝트, 지금까지 초LSI, CAD, CAM, 바이오, 레이저, 리모트센싱, 원자력발전 등의 과제가 있으며, 특히 수송과 에너지 관련 프로젝트가 중점.

나. 星火計劃

1986년부터 발족, 농업과 농촌발전을 위한 기술보급과 기술인력양성을 목적

다. 국가중점공업성시험계획

1984년부터 발족, 과학기술성과의 응용, 제품화를 목적

라. 과학기술성과중정보급계획

1982년부터 발족, 신기술, 신공예의 소화, 흡수를 목적

마. 국가공정기술연구센터건설계획

기술성과의 상품화, 산업화를 촉진하기 위해 각지에 연구센터를 설립

② 하이테크기술과 산업의 발전계획

가. 국가고신기술연구개발계획(863계획)

1986년부터 발족, 바이오, 우주, 정보, 레이저, 자동화, 에너지, 신소재의 7개 분야가 대상

나. 火炬計劃

1986년부터 발족, 마이크로컴퓨터, 정보기술, 레이저, 신소재, 바이오, CAD, CAM 등 하이테크연구촉진과 그 성과의 상품화를 목적

③ 기초연구강화를 위한 과제

가. 국가중점실험실건설계획

1984년부터 발족, 기초연구의 중점분야를 대상으로 국가중점실험실을 건설

나. 攀登計劃

1992년부터 발족, 초전도, 우량품종, 생태환경, 희토과학, 지구물리 등 30개의 기초연구중점과제를 실시

다. 국가자연과학기금항목

1986년부터 발족

5. 과학기술경쟁력의 평가

1) 과학기술체제가 직면하는 문제

<표 7>은 국제비료로 본 중국의 과학기술력에 대하여 중국국가과학기술위원회가 작성한 평가이다. 데이터의 범위는 1980년대말부터 1990년대초까지로, 최근의 동아시아제국 경제의 급속한 발전은 아직 반영되어 있지 않다고 말할 수 있다. 본표로부터의 평가는 중국의 과학기술투입량의 규모는 ASEAN제국을 앞서고 NIEs의 뒤를 추격하고 있는 위치가 될 것이다. 중국의 과학기술기반의 상대적 위치가 이상과 같은 것이라 해도 질적인 면을 보면 현재의 상태에서는 아래와 같은 문제점을 지적할 수 있다.

① 맨파워에 대하여 매크로(人口比)로 보면 과소이지만 마이크로(개별연구기구)에서 보면 과잉이다. 중국의 연구기구는 연구자의 호적까지 관리하는 「單位」이며, 나아가 연구업무에서부터 종업원의 생활까지 모두 포함하는 「小社會」로서의 성격을 가지고 있다. 이것이 인력의 유동, 적재적소 배치를 방해하고 있으며, 따라서 각

<표 7> 과학기술력의 종합평가지표

	중국	미국	일본	독일	영국	브라질	멕시코	인도	한국	인도네시아	태국	싱가폴
1. 연구개발에 종사하는 과학자와 엔지니어	43.0	100.0	50.3	18.6	13.7	7.1	1.8	12.5	13.3	3.4	0.6	0.4
2. 인구 100만명당 과학자와 엔지니어가 차지하는 수	9.4	100.0	99.8	73.4	58.8	11.3	5.6	3.8	42.5	4.7	2.7	33.3
3. R&D 총경비액	1.8	100.0	59.6	22.4	12.5	0.5	0.3	1.5	3.0	0.1	0.1	0.1
4. R&D 경비의 GNP대비율	26.7	100.0	110.1	105.6	83.3	7.4	14.1	33.0	70.7	7.4	8.1	33.3
5. 과학자와 엔지니어 1인당 연구경비	4.1	100.0	118.3	120.6	91.3	7.2	16.0	12.6	22.5	3.2	11.8	32.8
6. SCI 수록논문수	2.9	100.0	19.8	17.7	24.2	1.5	0.9	4.7	1.1	0.1	0.3	0.4
7. EI 수록논문수	7.3	100.0	29.3	16.8	19.4	1.0	0.6	8.9	2.0		0.1	1.1
8. 특허신청건수	5.5	100.0	214.0	62.7	44.2	7.1	3.0	2.2	17.8	0.4	1.1	0.6
9. 제조업 부가가치	17.4	100.0	99.2	44.2	14.1	14.5	6.1	5.3	7.9	2.1	2.1	1.3

주: 「중국과학기술정책지남」이 각국의 상호비교데이터를 집대성한 종합표이다. 표중의 1~5까지의 5개 항목을 과학기술에 관한 투입지표로 하고, 6~9까지의 4개 항목을 산출지표로 하여, 미국을 100으로 한 각국의 지수를 나타내고 있다.
출처: 「중국과학기술정책지남」, 중국국가과학기술위원회, 1995

기구에서 휴직연구자를 다수 안고 있는 것이 현재의 상황이다. 특히 군사 R&D 부문은 고수준의 연구자를 가지고 있는데 군수의 감소와 함께 임무부족 연구자의 처치에 고민하고 있다. 현재 실시되고 있는 과학기술체제개혁에서는 이러한 문제해결이 하나의 초점이 되고 있는데, 연구인력의 유효활용을 위해서는 우선 사회보장제도의 정비, 인력의 유동성을 가능하게 하는 사회개혁이 선행될 필요가 있다.

② 인력구성의 왜곡

문화혁명기(1966~1976년)의 10년동안, 전문교육은 사실상 기능을 정지하여 인재양성이 단절되었기 때문에, 연구인력의 연령구성에 왜곡이 생기고 있다. 연구자의 고령화와 함께 40, 50대의 제일선에서 연구와 젊은이의 지도를 담당해야 할 인력이 현저하게 부족되고 있다. 1980년대 이후 구미제국에 유학생이나 연구생을 보내어 인재육성을 꾀하고 있지만, 유학기간을 마친 사람의 귀국률(Return Ratio)이 30% 정도로 추산되고 있다.

③ 정부소관 연구기구에 대한 재정보조금의 삭감에 따라, 많은 연구기구는 자금부족에 빠져 있다. 이 결과, 각 기구는 자금벌이를 위해 연구과제의 상업화에 편향하지 않을 수 없으며, 그에 적응할 수 없는 기구는 연구프로젝트의 중단, 활동정지, 연구인원의 이직이 일어나고 있다. 특히 심각한 문제는 이 중에서 기초연구영역에서 인력과 자금의 유출이 계속되고 있는 것이다.

④ R&D 기능의 중심적 역할을 정부소관연구기구에서 기업으로 옮기는 것이 당연한 과제로 되어 있다. 그러한 방향으로 올바르게 해도 문제는 기업측에 그러한 준비가 가능한지이다. 전통적으로 중국의 국유기업은 기술혁신에 대해 보수적이며, 기술개발 위험을 부담하는 것을 회피해 왔다. 지금 시장경제화의 흐름 속에서 자금면에서의 자립화와 경쟁을 강화하고 있는 국유기업에게, R&D에 세력을 사용할 여유가 없다는 것이 현재의 실정이다. 최근, 국유 대기업에서

R&D 기구설립률이 계속되고 있어 기구수만은 급격한 증가를 나타내고 있지만, 실체를 동반한 것은 적다. 신제품개발에 있어서도 여전히 스스로 개발위험을 지기 보다 해외로부터의 기술도입에 의존하는 경향이 강하다.

2) 산업기술진보를 위한 과제

중국의 산업기술의 특징과 직면한 문제는 다음과 같이 개괄할 수 있다.

① 농촌공업, 지방중소기업, 소비재산업 등 전통부문에서는 일관되게 자급자족기술을 주로하여 자본절약적, 노동집약적 재래기술에 의존하고, 기존기술의 유지, 보수, 소개량을 해왔다. 그러나 중국에서의 초등, 중등교육이 뒤떨어짐에 따라 미숙련노동자의 질 향상에는 시간이 걸릴 것이다.

② 근대 부문에서는 지금까지 일관되게 외래기술에 강하게 의존해왔다. 그들은 첨단병기분야, 철강, 석유화학, 에너지 등 소재, 에너지산업, 전자, 통신, 원자력 등 하이테크분야이다. 중국의 산업기술의 브레이크스루는 이러한 근대 부문에 있어서의 기술도입을 계기로 해왔다.

③ 1973년부터 1981년의 기간동안 중국은 서방측제국으로부터 총 150억 달러의 대량의 플랜트를 사들였다. 이는 철강, 석유화학(정제에서 합성 등의 원료까지), 발전, 석유·석탄개발 플랜트 등으로, 이에 따라 중국의 철강제품이나 에틸렌 등 석유가공품의 공급력이 대폭적으로 향상되었을뿐 아니라, 기술면에서도 자동화기술, 장치산업에 의한 생산기술을 습득하는 기회가 되었다.

④ 1980년대 중반 이래, 국민의 소비고조를 배경으로 가전 등 내구소비지에 대한 폭발적인 수요가 발생하였다. TV 세탁기, 냉장고, 에어컨, 카세트, 오토바이, 승용차의 제품수입이 급증하였기 때문에 정부는 각국으로부터 제조플랜트를 대량으로 구입하여 수입대체화를 서둘렀다. 현재, 가전제품은 도시에서 80% 가까운 보급률을 나타내고 있으며 공급력의 증대로 이미 일부가 수출이 되기 시작하고 있다.

⑤ 이와 같이 1980년대 중반 이후, 중국의 거대한 시장을 겨냥한 외자의 진입에 의해 대량의 電機, 전자, 나아가 컴퓨터와 같은 최신기술이 유입되어 이것이 소비재분야에서 급속한 기술변화와 catch-up을 가져왔다. 특히 廣東이나 上海 등에서는 시장지향적(Market oriented)기술개발에 있어서의 벤처 비즈니스가 활약하기 시작하고 있다.

⑥ 지금까지의 중후장대형 산업분야에서 이러한 전자, 자동화기술의 도입은 늦어지고 있으며, 정부로서도 CAD, CAM 로봇화 등의 도입을 산업기술정책의 중점으로 내걸고 있다. 그러나 그 이전에 장기에 걸친 흑사와 낮은 감가상각률에 의해 산업설비의 노후화가 상당히 진행되고 있어 대규모적인 설비갱신이 기대되고 있다.

⑦ 내부소비재분야에서 최종제품의 조립능력은 대폭적으로 상승되었지만, 부품이나 원재료 등의 국산화가 늦어지고 있어, 양질의 박판, 비철금속, 합성원료, 가전이나 자동차 부품 등의 수입이 증대하고 있다. 따라서 정부는 외자에 대하여 부품이나 소재분야로의 진출을 강하게 하도록 하고 있다.

⑧ 정부의 과학기술계획의 중심은 초전도, 슈퍼컴퓨터, 인공위성, 바이오, 핵에너지 이용, 대형 제트여객기 개발 등 첨단기술영역에 경사되는 경향이다. 신제품개발이나 이노베이션은 각 산업부문 소속의 R&D기구와 기업의 연계가 아직 불충분한 점, 나아가 국유기업 자체가 아직 시장의 수요에 대응할만한 기술개발력을 갖지 못하고 있다는 약점을 여전히 안고 있다.

⑨ 중국의 풍요롭게 저렴한 노동력과 거대한 시장에 끌려 기초산업에서부터 고부가가치산업분야까지 일본을 비롯한 동아시아 각국 기업의 중국진출이 계속되고 있다. 이미 전국에서 13만개 사의 외자기업이 활동하고 있으며, 동부연안지역은 이미 동아시아의 국제분업에 들어가고 있다. 이러한 가운데 정부가 앞으로도 투자환경의 개선과 효과적인 산업정책에 노력을 하는 한 외자를 통한 제조기술의 전파에 의해 국내의 R&D의 약점을 보완하는 산업기술의 진보가 가능하게 될 것이다.

⑩ 어쨌든 앞으로의 중국의 산업기술진보를 위해서는 기업의 R&D 모티베이션을 높이는 것과, 기술의 시즈를 제품화

로 연결하는 기업, 대학, 정부의 R&D기구의 3자간의 효과적인 연계 등이 필요한데, 여기에는 당연한 시장경제개혁과 과학기술체제개혁의 진전을 가질 필요가 있다.

⑩ 중국의 제조업은 여전히 양적인 면에서도 질적인 면에서도 국유부문이 주도권을 쥐고 있는데, 당연한 시장경제화의 세례 속에서 국유기업은 도태, 선별, 집중화로 재편성되고 있다. 이 가운데 각 산업 속에 행정의 지원 하에 대형 기업 집단이 형성되고 있으며, 자금(외화 포함), 인력, 기술면에서 강한 경쟁력을 가지고 시장지배를 강화하고 있다. 앞으로의 중국에 있어서의 산업기술담당자에 대하여 퍼스널 컴퓨터나 소프트웨어 개발 등 시장지향적 기술분야에서는 일부의 민영기업이 담당할 수 있을 것이지만, 제조업의 구체적인 기술력은 이러한 대기업 집단에 집중될 것 같다.

주석1) 총괄연구실, 선임기술원(Tel:02-250-3076)