중국의 우주개발 프로그램

1) 통신·방송

(1) 중국은 1970년대의 초기에 인텔샛(INTELSAT)에서 중계기의 리스를 받는 것에 의해 위성통신업무를 개시했음

(2) 중국은 국내통신수요에 대응하기 때문에 외국에서의 위성기술을 적극적으로 도입하는 동시에 외국에서의 위성구입에도 강한 관심을 가지고 있음

(3) 1984년 이후, 중국은 CAST가 주도하는 산업팀에 의해 동방홍(DFH)시리즈라고 불리는 국내개발의 통신위성버스가 개발되어 왔고, 정지통신위성버스로서는 지금까지 3세대의 모델(DFH-2, DFH-2A, 그리고 DFH-3)이 개발되고 있음

가) 정지통신위성 (동보통신위성 : STTW)

(4) DFH-2시리즈 바스를 사용한 STTW는 1984년 발사의 「실험용정지통신위성 1호」(시험동보통신위성 STTW-T1, DFH-2모델, 발사는 실패)로 시작되어, 1986년에는 중국 최초의 「실용정지통신위성 1호」(실용동보통신위성 STTW-1, DFH-2A모델)를 발사했음

(5) DFH-2 시리즈는 독일 돌니에 MBB 사의 기술협력에 의해 개발되었음

(6) 1991년 12월에는 최후의 DFH-2 시리즈가 된 동보통신위성인 「실용정지위성 통신위성 5호」(실용동보통신위성, SYYW-5, DFH-2A모델)이 장정3 로켓으로 발사되었지만, 로켓 3단 째의 결함에 의해, 소정의 궤도에 투입되지 않았음

나) 차이나샛 (중성 : Chinasat)

(7) 중국통신방송위성공사(통칭 차이나샛 7) 는 중국 최초의 국영위성통신회사로서 1985년에 설립 되었음

(8) 1988년부터 1990년에 걸쳐서 성공리에 발사된 3기의 STTW시리즈(STTW-2~4)는 차이나샛-1A~1C로 이름지어져 중국국내의 위성통신서비스를 제공했음

(9) STTW-5의 실패를 입어, 중국정부는 외국통신위성의 궤도상매입을 결정하고, 1992년 12월에 궤도상의 미국의 통신위성 스페이스넷-1(Spacenet-1)을 구입하고, 차이나샛-5로서 운용했음

(10) 제 3세대 정지통신위성이 된 DFH-3 시리즈는 설계수명 8년을 목표로 1980년대 중반부터 개발에 착수했지만, 중요 컴포넌트인 진행파관증폭기(TWTA), 모멘텀·호일, 안테나 등은 수입품에 의존하지 않을 수 없었음

(11) 차세대 차이나샛 시리즈를 짊어져야만 하는 최초 DFH-3형 위성은 1994년 11월에 장정3A로 발사되었지만, 소정의 궤도로의 투입에 실패하여, 1995년 1월에 자세제어 추력의 연료누수에 의한 연료 고갈로 인해 운용을 단념했음.

(12) DFH-3이 실패했기 때문에, 차이나샛-5의 후속기로서, 정부는 통신위성의 해

외조달을 결정하고, 1996년 8월에 장정3 로켓으로 차이나샛-7(미국 휴즈 사제)이 발사되었지만, 제 3단 엔진의 2번째 연소시의 결함에 의해, 위성의 소정궤도로의 투입에 실패했음

(13) 2기 째의 DFH-3은 1997년 5월에 장정3A로켓으로 성공리에 발사되어, 차이나샛-6으로서 운용이 개시되었음. 그러나 현재에도 위성에 문제를 안고 있다고 보고되고 있음

(14) 차이나샛-7의 발사가 실패하여, 중국은 미국으로부터 궤도상의 스페이스넷-2를 구매하여 차이나샛-5의 후계기(차이나샛-5R)로서 동경 115.5도로 이동시켜, 1997년 9월부터 운용을 하고 있음

(15) 중국은 통신위성개발에서 서방과의 경쟁력을 갖추기 위하여 새로운 DFH-4모델을 개발하였으며 2004년에는 나이지리아에 중국산 통신위성인 DFH-4모델을 수출하는 계약을 체결하였음. 그리고, 2005년에는 베네수엘라에 DFH-4시리즈로 제작한 Simon Volivar라는 정부 및 군사용 통신위성 수출계약을 체결함

다) 그 외의 통신위성

(16) 1994년 5월, CASC나 COSTIND 등의 출자에 의해 시노·새털라이트·커뮤니케이션즈사가 설립되었음. 그리고, 같은 해 7월에는 독일과 쌍방의 절반출자에 의해 통신 및 지구관측위성분야의 공동사업의 촉진을 도모하는 유라스·스페이스사를 설립하여, 시노샛(Sinosat)위성의 프로젝트가 개시되었음. 이것은 미국위성제조회사로의 의존도가 높은 것을 우려한 중국정부의 유럽위성제조기업과의 관계강화 및 기술도입이란 의향을 반영한 것이었음

(17) 1998년 7월, 첫 유럽제위성인 시노샛-1(아에로스파시알제)이 장정3B에 의해 동경110.5도의 정지궤도(GEO)에 발사되어, 같은 해 9월부터 중국국제 및 아시아태평양지역에서 통신, 방송서비스의 제공을 개시하고 있으며 같은 위성인 14개의 Ku밴드와 24개의 C밴드 트랜스폰더를 탑재하고 있음

(18) 1998년 5월에 장정3B에 의해 발사되어 동경87.5도에 배치된 차이나스타-1(Chinastar-1)은 미 록히드·마틴(LM)사가 만든 A21000바스로, 20개의 Ku밴드와 18개의 C밴드 트랜스폰더를 탑재하고 있음. 같은 위성을 이용해서 북경에 본거지를 두고 차이나·오리엔트·텔레커뮤니케이션즈·새털라이트 사(1995년 4월 설립)가 중국, 남서아시아, 남아시아, 그리고 중동지역에 위성통신서비스를 제공하고 있음

라) 홍콩기업에 의한 통신위성

(19) 아시아샛(Asiasat)

(가) 1990년 4월, 홍콩의 아시아샛사에 의해, 아시아 최초의 지역통신위성 아시아샛 1호(Asiasat-1)(미국 휴즈사제작)가 장정3로켓으로 발사되었음. 아시아샛에는 중국국제신탁투자회사(중국국제신탁투자공사 : CITIC)가 출자해 운영에 참가하고 있음

(나) 아시아샛 2호는 1995년 11월 장정2E로켓으로 발사되었음

(다) 또한, 1996년 2월에 인텔샛-708(Intelsat-708)위성탑재의 장정3로켓 폭발사고가 일어났기 때문에 아시아샛 3호의 발사에는 러시아의 프로톤로켓이 사용되어, 1997년 12월에 발사되었지만, 실패로 끝났음. 따라서, 대체를 위해 1999년 3월에 아시아샛 3호의 복제가 프로톤로켓으로 발사되었음

(20) 아프스타(Apstar)

(가) 1994년 7월, 홍콩의 아프스타사(75%를 중국정부출자) 에 의해 통신위성 아시아·태평양 1호(Apstar)(휴즈사제작)가 발사되었음. 아프스타 1은 당초의 정지위치는 동경131°와 일본의 통신위성CS-3a의 동경132°와 매우 가까워서, 주파수도 중복되기 때문에 전파 장해가 염려되었지만, 아프스타 사측이 정지위치를 동경 138°로 변경하여 해결되었음

(나) 1995년 1월, 휴즈제의 HS-601형은 아프스타 2가 장정 2E로켓으로 발사되었지만, 발사 약 1분 후에 폭발하여 실패로 끝났음

(다) 1996년 7월, 아프스타 1A(휴즈사제작)는 장정3로켓으로 발사되었음

(라) 아프스타 2R은 1997년 10월에 장정3B로켓으로 발사되었음

마) Galileo 프로젝트 참여

(21) 중국은 자체 위성항행시스템을 확보하기 위하여 1995년부터 개발을 시작하여 2000년과 2003년에는 3개의 정지궤도 위성을 발사하여 이들로 운영되는 Bei Dou Navigation and Positioning System(BNS)을 추진하였음

(22) 2004년 10월에 EU와 갈릴레오 프로젝트에 참여하는 계약을 체결하였으며 중국국립원격탐사센터(NRSCC)가 이 프로젝트를 수행하도록 하고 갈릴레오프로젝트에 2억유로를 기여하기로 함

(23) 그러나, 중국의 미래 갈릴레오 프로젝트에 대한 참여는 명확하지 않는데 이는 갈릴레오 프로젝트의 개발을 관리하고 있는 갈릴레오 협력개발단(Galileo Joint Undertaking)의 업무를 Galileo Supervisory Authority가 수행하기로 하였는데 부호화된 갈릴레오 신호 때문에 이 기구에 비유럽 정부와의 협력을 제한하려고 하고 있음

2) 지구관측

(24) 중국정책에서 환경보전 및 군사정보에 중점이 두어지고 있기 때문에 지구관측분야는 중국의 가장 중요한 분야가 되어 왔음

(25) 1986년 12월, CAS는 랜드샛(Landsat) 지상국을 설치했으며 프랑스의 스포트(SPOT)와 ESA의 유럽리모트센싱위성(ERS)데이터의 수신도 개시했음 (JERS-1은 1998년 10월에 정파)

가) 회수형 다목적 위성(반회식 요감위성 : FSW) 시리즈

(26) 중국의 지구관측위성으로서는 광학카메라에 의한 필름 회수방식의 FSW 시리즈가 있지만, 군사와 비군사와의 구별은 명확하지 않음

(27) FSW에서의 영상은 일반적으로는 이용할 수 없고, 대부분이 정찰목적으로 이용되고 있음

(28) 페이로드에는 고정·스캐닝카메라 및 대형 카메라를 탑재하고 있고 이 외는 기밀로 취급되고 있어, FSW의 페이로드의 성능, 기능에 대해서는 그다지 알려져 있지 않음

(29) FSW의 발사 빈도는 일반적으로 매년 1회로, 통상 7월에서 10월에 걸쳐서 발사됨

(30) 1993년에 발사된 FSW-15는 발사 8일 후에 제어불능이 되어, 회수 캡슐은 1996년 3월 12일에 남대서양에 낙하했음

(31) FSW는 군사정찰, 지구관측, 미소중력실험에 사용되어, 그 수명은 FSW-1 타입에서 최대 8일간, FSW-2 타입에서 15일 정도로 되어 있음

나) 기상위성(풍운 : FY) 시리즈

(32) 1988년에 중국 최초의 주회형 기상위성 FY-1을 1990년에 FY-1B를 발사했지만, FY-1B는 궤도상에서 고장났음

(33) 1994년 4월에 발사 예정이었던 정지기상위성 FY-2는 지상에서의 발사 준비 중에 폭발했기 때문에 발사되지 않았음

(34) 정지기상위성 FY-2B는 1997년 6월에 장정3로켓으로 발사되어, 같은 해 12월부터 운용이 개시되었음

(35) 1999년 5월에 주회형 기상위성 FY-1C가 장정4B에 의해 발사되었음

(36) 2004년에 중국은 35년의 노력의 결정으로서 기상위성의 집합운영을 선언하였는데 이에는 두 개의 저궤도위성인 FY-1C 및 1D와 2004년에 발사한 정지궤도 위성인 FY-2C를 포함하고 있음

다) 중국·브라질 지구자원위성 (CBERS)

(37) 1988년 7월, CAST와 브라질의 국립우주연구소(INPE)는 CBERS로 불리는 지구관측위성시리즈 2기의 공동개발에 합의했음

(38) CBERS위성은 태양동기궤도에 투입되어, 분해능 19.5m의 가시근적외 CCD 센서와 80m분해능의 적외선 멀티스펙틀·스캐너에서 얻어지는 관측데이터의 디지털송신능력을 가지는 중국의 첫 위성이 됨

(39) 중국 측은 관측센서의 제작과 발사를, 브라질 측은 X밴드 디지털화상전송시스템을 포함하는 위성버스의 제작과 시험을 각각 담당하고 있음

(40) 비용은 1억 5,000만 달러로 견적되어 그 70%를 중국이 지불함

(41) CBERS-1은 1997년 후반에 발사 예정되어 있지만, 브라질의 예산의 삭감에 의해 프로그램이 지연되어, 당초보다 2년 늦은 1999년 10월에 장정4B에 의해 발사되었으며 2003년에는 CBERS-2가 발사되었음

(42) 2006-2010 기간 동안 CBERS-2B, CBERS-3 및 CBERS-4를 발사할 계획임

3) 우주환경이용

(43) 중국은 1980년대 후반에 미소중력연구를 개시하고, 현재는 그 중에서도 특히 응용연구에 중점을 두고 있음

(44) 중국의 우주환경이용실험은 1960년대 중반에 로켓과 벌룬에 의해 개시되어, 1987년 이래, 무인의 회수형 다목적위성 FSW를 이용하여, 재료실험 및 라이프사이언스 실험을 해 왔음. 그 실험은 지구관측에서 사용하고 있는 FSW의 회수캡슐을 공동으로 이용하는 형태로 실시되어 왔음

(45) 본격적인 우주환경이용실험으로서는 1990년에 동식물의 시료를 탑재하여 발사된 FSW1-13과 단백질 결정성장실험을 탑재하여 1992년에 발사된 FSW2-1을 들 수 있음. 또한, 1996년 10월에 발사된 FSW2-3에서는 일본의 대학이 참가한 최초의 일·중 공동실험이 행해졌음

(46) 페이로드·스페이스는 CGWIC 등에 의해 국제적으로 상업화되어 있어, 중량 1kg당 3만 7,000달러로 계약이 실행되고 있음

(47) 이제까지, 2건의 계약이 실행되어져 있으며 1건은 1987년에 프랑스의 마트라·에스파스사가 FSW1-9를 이용, 1건은 1988년에 독일의 항공우주연구소(구 DLR)와 연방연구기술성(현재, 연방교육과학연구기술성으로 통합)이 FSW1-12를 이용하고 있음

4) 우주과학

(48) 중국은 적극적으로 우주과학프로그램을 실행하고 있었지만, 예산의 제약으로 이 분야에서의 활동이 제한되고 있음

(49) 지금까지 1981년에 실천 2호, 실천 2호갑(甲), 실천 2호을(乙)(SJ-2, SJ-2A, SJ-2B), 1994년에 실천 4호(SJ-4), 1999년에 실천 5호(SJ-5)의 합계 5기의 과학위성을 발사하고 있음. CAS는 미래에 달로 탐사기를 보낼 계획을 하고 있어, 광학 및 마이크로파의 리모트 센싱 지구주회위성이 이 미션의 선구적 존재로서 사용됨

(50) 중국은 달 탐사 계획인 Chang'e(창어)프로그램을 선언하고 2007년에 첫 번째 달 탐사 위성인 Chang'e-1을 발사할 예정이며 이 프로그램에 1억6천 9백만 달러를 배정하였음

5) 우주인프라스트럭처

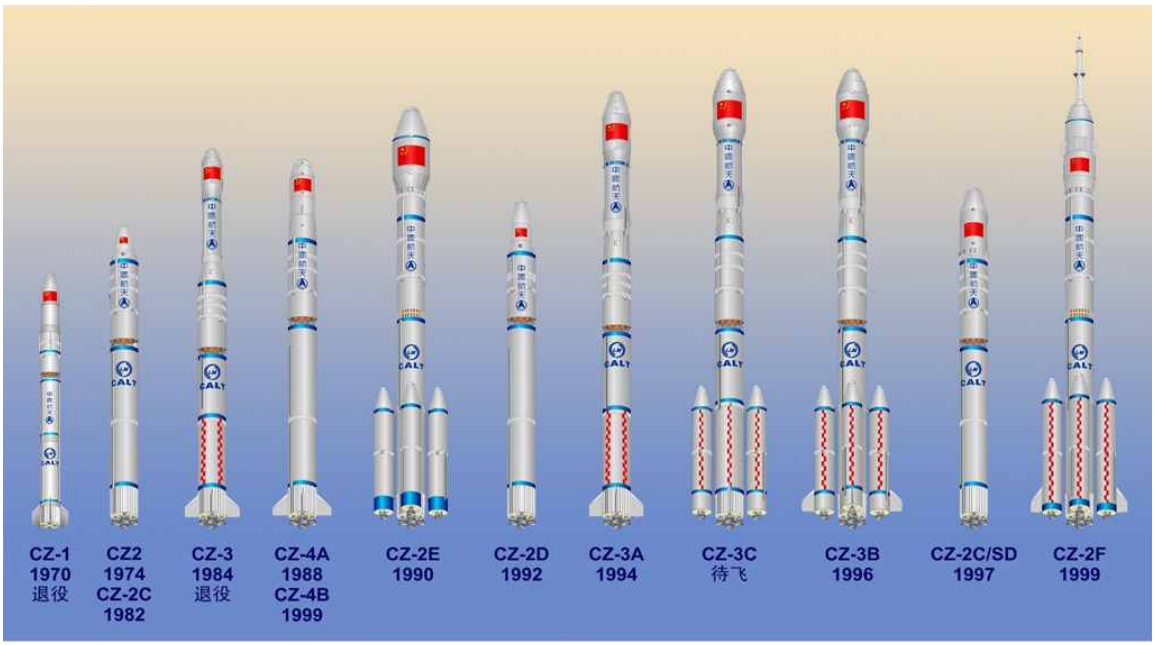
(51) 중국은 현재 지구저궤도(LEO)용 장정2C, 2D 및 2E, 정지 전이 궤도(GTO)용 장정3, 3A, 3B, 및 2E/EPKM, 그리고 태양동기궤도용 장정4A, 4B라는 다양한 시리즈를 사용하고 있음. 이들 장정시리즈는 1996년 10월 이후는 18번 연속 발사에 성공하고 있음 (2000년 1월말 현재)

(52) 중국은 대형정지위성을 발사하는 것을 목적으로서 GTO에 4.8t의 발사능력을

갖고 있는 장정 3B로켓(CZ-3B)을 개발했고, 그 발사능력은 러시아의 프로톤, 유럽의 아리안4에 필적하여, 일본의 H-Ⅱ를 상회하는 것이 됨

(53) 인텔샛-708을 탑재한 같은 로켓의 최초 발사(1996년 2월 15일)는 실패했지만, 로켓본체 및 발사 오퍼레이션에 관한 대폭적인 소프트웨어의 변경, 품질관리의 강화 등의 개선을 하여, 1997년 8월에 필리핀의 통신위성 아기라-2(Agila-2)를 탑재한 2호기의 발사에는 성공하여, 1999년 말까지 합계 6기의 통신위성의 발사에 연속해서 성공하고 있음

(54) 1997년부터는 장정-2C에 의해, 전체 7번의 미국의 이리듐(Iridium)위성의 발사가 행해져, 1회에 2기의 이리듐위성이 LEO에 투입되었음



<그림 1> 중국의 발사체 현황

6) 유인우주비행

(55) 중국은 1960년대 말부터 생명유지기술, 우주의학 및 우주비행사 훈련의 기초연구를 진행해 왔음. 이 분야의 기초연구계획의 대부분은 1968년 4월에 CAST의 1개 기관으로서 설립된 우주의학공학연구소(ISME)가 하고 있지만, 이 계획은 1974년 이래, COSTIMD의 소관 하에 두고 있음

(56) 1999년 10월의 중화인민공화국 건국 50주년을 기념하고, 독자적으로 2인의 비행사를 우주로 보내는 것을 목표로 하여 계획이 실시되어 왔음. 중국의 이 기밀 계획은 「프로젝트 921」로 불리고, 1992년부터 군부에 의해 적극적으로 개발되어 왔음

(57) 중국은 1999년 11월 20일에 「프로젝트 921」의 제 1단계로서 무인이기는 하지만 유인우주선「선저우(Shenzhou)」의 장정2F에 의한 궤도의 진입 및 지상에서의 회수에 성공했음. 2003년 선저우 5호에 최초로 우주비행사를 탑

승시켜 우주유영에 성공하였으며 안전하게 귀환하였음. 2005년 10월에는 선저우 6호에 2명의 우주비행사를 탑승시켜 유인우주비행을 성공적으로 수행하고 귀환하였음. 2008년에는 선저우 7호에 의하여 3명의 우주비행사를 궤도에 올릴 계획을 가지고 있음

7) 주요센터

(58) 중국은 4개의 우주센터를 운용하고 있으며 그 중 COSTIND관할의 3곳은 CLTCCGC에 의해 운영되고 있음

가) 주천(酒泉)위성발사센터(Jiuquan) (감숙성 : 1958년 개설)

(59) COSTIND의 관할 하에 있고, 제 20기지로 불리고 있음

(60) 감숙성의 고비사막에 위치하는 중국최초의 발사장으로 1960년대 초부터 수백회에 이르는 미사일발사 테스트가 이루어지고 있음

(61) 주로 LEO로의 회수식 위성 등의 발사가 이루어지고 있음 (예 : 로켓-장정1, 장정1D, 장정2C, 장정2D, FB-1, 인공위성-동방홍(DFH)통신위성, 실천(SJ)과학관측위성, FSW다목적위성)

나) 서창(西昌) 위성발사센터(Xichang) (사천성 : 1984년 개발)

(62) COSTIND의 관할 하에 있고, 제 27기지로 불림. 주천(酒泉)위성발사센터보다 크고, 사천성 서부의 산중, 표고 1,800m의 고지에 위치함

(63) 주로 정지궤도(GEO)의 통신·방송위성 등의 발사가 행해지고 있음 (예 : 로켓-장정2E, 장정3, 장정3A, 장정3B, 인공위성-동방홍(DFH)통신위성, 실천(SJ)과학관측위성, 풍운(FY)기상위성, 옵터스(Optus)통신위성, 아프스타통신위성, 아시아샛통신위성, 에코스타통신위성) 장정3과 장정2E로켓용의 이동형 시설을 포함하는 발사대 2~3기와 상업위성을 수납하기 위해 서쪽의 청정 기준에 맞추어 만들어진 위성정비시설을 갖추고 있음

다) 태원(太原) 위성발사센터(Taiyuan) (산서성 : 1988년 개설)

(64) COSTIND의 관할 하에 있고, 제 25기지로 불림.

(65) 산서성의 태원에 위치하며, 주로 극궤도, 태양동기궤도로의 지구관측위성, 조회형기상위성, 정찰위성의 발사가 이루어지고 있음 (예 : 로켓- 장정2C, 장정4A, 인공위성-풍운(FY)기상위성, QQW자기권탐사기구, 이리듐통신위성). 고경사각 궤도의 장정4로켓의 발사에 사용되고 있음

라) 해남(海南) 우주센터(Hainan Dao) (해남도 : 1989년 개설)

(66) CAS가 유지 관리하고 있는 탄도비행의 발사 기지.

(가) 관측용의 소형로켓의 발사가 행해지고 있음

8) 우주산업

(67) 중국의 우주산업체는 CASC(China Aerospace and Science Corporation)가 총괄하여 관리하고 있음. 1993년의 통계에 의하면, 직·간접적으로 CASC의 관리 하에 놓여 있는 종업원 수는 10만명으로, 그 중 40%가 기술자 및 연구

자로 전국의 80개의 설계국과 100여개의 생산공장에 배치되어 있음. 그 중 우주계획에 종사하고 있는 것이 어느 정도 있는가에 대해서는 알려지고 있지 않으며 CASC의 예산은 약 100억불 정도로 파악되고 있음

(68) CASIC(China Aerospace Science and Industry Corporation)은 주로 생산 공장으로 구성되어 있으며 약 140개 기업을 총괄하고 있음. 고체로켓엔진 개발회사인 China Hexi Chemical Machinary Co., 중국위성광학 및 장비개발사인 Chia Changfeng Mechanics and Electronics Technology Academy 등이 CASIC에 소속되어 있음

9) 중국 민간 우주 프로그램의 고속 발전 기간

가) 국내외 시장용 주력 상품이 될 DFH-4

(69) 2009년 SatComs에 대한 자금 지원은 RMB7억 3,200만 위안(US$1억 700만 달러)에 이를 것으로 추산되며, DFH-4(DongFangHong-4) 위성 플랫폼이 완성되는 향후 몇 년간 교착 상태를 유지할 것으로 예상됨.

(70) 중국은 9차/10차 5개년 지침이 진행되는 동안 DFH-4 정지 궤도 원격 통신 위성 플랫폼을 개발했음. DFH-4 개발 프로젝트에 투자한 총 금액은 RMB13억 2,600만 위안(약 US$1억 9,000만 달러)이었으며, 전액 중국의 민간 우주과학 예산을 통해 지원받았음. 하지만 DFH-4는 기술적으로 성숙했다는 점을 전혀 입증하지 못했으며, DFH-4 플랫폼을 사용해 발사된 위성 프로젝트 3가지 중에서 2가지(Sinosat-2, Nigcomsat-1)는 궤도에 머무르는 동안 기술적으로 심각한 문제가 있었음. 11차 5개년 지침이 진행되는 기간에 중국은 신뢰성 높고 기능 수명이 길며 용량이 큰 정지 궤도 원격 통신 위성과 직접 TV 방송 위성을 개발 및 발사한다는 분명한 목표를 세웠음. 이러한 프로젝트는 주로 현재 DFH-4를 향상시키는 일과 관련되어 있을 것으로 예상되지만, 지금까지 DFH-5 프로젝트에 관해 어떠한 정보도 발표된 적이 없음.

(71) 또한 DFH-4 플랫폼을 이용해 중국은 국제 통신 위성 시장에서 시장 점유율을 확보할 수 있음. Nigcomsat-IR, Nigcomsat-2, Nigcomsat-3, Paksat-IR, Laos-1 및 Bolivasat을 비롯해 이미 발표된 많은 위성 탐사 프로젝트는 기존의 DFH-4 플랫폼을 사용할 계획임. CASC는 2008년 7월에 2015년까지 전 세계 상업 위성 제조 시장에서 10%의 점유율을 달성한다는 목표를 세웠다고 발표했으며, CASC는 그때까지 세계 상위 5위 안에 드는 항공 우주 기업이 될 것으로 예상됨.

나) 중국 GEO 원격 통신 위성의 최대 국제 고객인 Nigcomsat

(72) 나이지리아 국립 우주연구개발국(NASRDA)은 2004년 12월 CASC의 국제 부문인 중국창청공업공사(CGWIC)와 Nigcomsat-1 위성 계약을 체결했음. 총 비용 US$2억 5,100만 달러가 소요된 Nigcomsat-1은 2007년 5월, 42.5°E의 궤도 위치로 발사되었음. 하지만 발사 직후 전원이 고갈되어 위성에 고장이 발생했음.

(73) CGWIC는 NASRDA에 추가 비용이 없이 Nigcomsat-1을 Nigcomsat-1R로

교체하는 데 동의했음. 이러한 교체 작업은 2010년 4/4분기에 발사할 예정임. 중국과의 협력 관계에 만족한 NASRDA는 새로운 위성 두 대(Nigcomsat-2, Nigcomsat-3)를 구입해 발사하는 데 US$5억 달러를 지출할 계획이며, 두 위성 모두 2011년까지 발사할 계획임. NASRDA는 위성을 교체한 직후에 위성 두 대를 더 발사하는 주된 목적은 기술적인 어려움을 조정할 수 있는 위성군을 배치하도록 하는 데 있다고 밝혔음.

(74) 중국이 나이지리아에 통신 위성을 제공하는 데 참여하는 것은 아프리카 인프라에 중국이 보다 폭넓게 투자하는 방법의 일환으로 여겨졌음. 나이지리아는 고급 원유를 공급하는 주요 국가임. 중국은 NASRDA와의 거래를 통해 국제 원유를 공급하는 시장에 참여하는 한편 중국 우주산업체의 고용량 정지궤도 원격통신위성을 개발, 생산할 수 있는 능력을 보다 강화하기 위해 Nigcomsat-1에 대한 계약을 한 것에 이어 지금까지 기술적인 문제를 일으키지 않고 작동되고 있는 Nigcomsat-1과 비슷한 위성을 CGWIC가 베네수엘라에 제공하였음. 이것 뿐만 아니라 2009년 9월, CGWIC는 2012년 후반 또는 2013년 초에 정지 궤도 원격 통신 위성을 제조, 발사하기 위한 US$3억 달러 규모의 계약을 볼리비아 정부와 체결하였음.

다) 중국의 위성 항법 프로그램의 중추가 될 Beidou

(75) 중국은 1980년대에 독자적인 SatNav 역량을 확보하는 일에 대해 숙고하기 시작해 1994년에 BNS(Beidou 항법 및 위치 확인 시스템)를 개발하기로 결정했음.

(76) 유럽위원회가 암호화된 갈릴레오 항법 서비스에 비유럽 국가의 정부를 더 이상 참여시키지 않기로 결정했다는 사실에 자극을 받아 중국은 자체 위성 항법 시스템의 개발을 가속화했음.

(77) 2000년 이후로 6대의 Beidou 항행 위성이 발사되었음. 1세대 위성(2007년까지)들은 검증을 목적으로 한 것이었지만, 기동력이 있는 군사 구조 요원과 400여 곳의 관찰 지점에서 집중적으로 Beidou 서비스를 이용했던 2008년의 쓰촨성 지진 사건 후 구조용으로 사용된 것을 비롯해 다양한 사건이 발생했을 때 여러 영역에서 이미 사용된 적이 있었음. Beidou 기술 체계는 미국 GPS 및 유럽 갈릴레오 시스템과 여러 면에서 다름. 특히 이 시스템은 항법 기능 외에 저속 데이터 이동 원격 통신 능력을 보유하고 있음.

(78) 2세대 Beidou 위성군은 기술적으로 다양한 측면에서 향상되어 지금은 배치 단계에 있음. 새로운 Beidou 시스템의 배치는 두 단계로 계획되어 있는데, 이 시스템은 2010년까지 아시아태평양 지역에 서비스를 제공하기 시작하고 2015년경에 Beidou가 전 세계 항법 서비스를 제공하도록 할 예정임. 전체적으로 이 같은 새로운 세대의 Beidou 시스템에는 5대의 정지 궤도(GEO) 위성과 최대 30대의 중간 지구 궤도(MEO) 위성이 포함될 것임. 위성군 가운데 MEO 위성(2007년 4월)과 GEO 위성(2009년 4월) 각 1대 등 2대의 위성이 발사되었음. 또 다른 Beidou 위성 9개는 Beidou 초기 서비스가 시작될 것으로 예상되는 2010년에 발사될 것임.

(79) Beidou 위성군은 주로 중국의 군사 사용자들이 이용할 수 있도록 설계되어 있는 한편, 중국은 민간 용도의 Beidou를 적극 개발해왔음. 미국의 GPS 및 유럽 갈릴레오 위성과 유사하게 Beidou 시스템은 민간/상업 용도에 알맞은 공개 신호와 정부/군사 용도에 알맞은 암호화된 공공 규제 서비스(PRS)를 방송할 수 있도록 설계되어 있음. 공개 신호는 10m의 위치 정확성과 20나노초 시간 정확성, 0.2m/s의 속도 정확성을 제공할 것임. PRS 서비스의 사양이 공개적으로 발표된 적은 없으며, 미국과 영국 당국은 모두 중국과 각 시스템 주파수를 조정하기 위한 작업을 하고 있음.

라) 5가지 주요 프로젝트에 의거한 중국의 EO 활동

(80) 2009년의 예산이 RMB27억 5,900만 위안(US$4억 400만 달러)으로 추산되는 지구 관측/원격 감지 분야는 중국의 우주 개발 부문에서 우선시되는 사업 중 하나임. 최근 몇 년간 중국의 기술 및 인프라 시설은 전반적으로 개선되었음. 중국은 관련 중앙 부서, 성(province) 및 시(city)의 위성 원격 감지 응용/인증 연구소를 비롯해 국립원격감시센터, 국립위성기상센터, 중국자원위성응용센터, 국립위성대양응용센터, 중국원격감시위성지구국 등을 설립 및 개선했음. 또한 광학 원격 감시 위성 방사능 교정국을 완공해 운영을 시작했음. 중국과 외국의 EO 위성을 통해 입수한 자료는 국방 분야는 물론이고 기상, 광산, 관측, 농업, 임업, 토지 측량, 수자원 보호, 해양학, 환경 보호, 재난 경감, 운송, 지역 및 도시 계획 수립 분야의 사업에 정기적으로 사용됨.

(81) EO 프로그램에서 시행된 주요 프로젝트는 다음과 같음.

(가) 1998년, 양국 정부가 체결한 협정에 따라 개발된 중국-브라질 지구 자원 위성(CBERS)이 있음. 중국은 국내적으로는 CBERS 프로그램을 Zi Yuan-1(또는 자원-1을 뜻하는 ZY-1)이라고 지칭함. 1세대 위성인 CBERS-1(ZY-1-1), CBERS-2(ZY-1-2) 및 CBERS-2B(ZY-1-ZB)는 각각 1999년, 2003년, 2007년에 3대의 중국 장정(Long March)-4B 로켓을 통해 발사되었음. CBERS-1, CBERS-2는 동일한 위성으로, 두 위성 모두 원격 감지 멀티스펙트럼 카메라가 세 대 장착되어 있음. 지난 3년간 개발한 CBERS-2B는 이전 2대의 위성과 비슷하지만, 새로운 고해상도 전정색 카메라(HRC)가 추가되었음. 현재 CBERS-1은 기능 수명이 다되었지만 CBERS-2와 및 CBERS-2B는 사용 중이며, 여기에는 이미 원래 설계 수명이 초과된 CEBRS-2(탑재된 카메라 중에서 현재까지 작동하는 것은 1대밖에 없음)가 장착되어 있음. 임무에서 전송된 자료는 라틴아메리카, 중국, 아프리카 지역 내에서 자유롭게 이용할 수 있는 자료와 함께 상업적인 용도로 배포됨. 양국 정부는 협력 관계를 지속해 나가기로 결정했으며, 브라질 정부는 투자를 25%에서 50%까지 늘리기로 약속했음. 브라질은 미국 정부의 ITAR 제한에도 불구하고 현재 2011년과 2014년에 발사할 계획이 세워져 있는 미래의 CBERS-3, CBERS-4에 사용할 멀티스펙트럼 카메라 MUXCAM를 이미 완성했음. 또한 중국과 브라질 정부는 2008년 11월에 CBERS-5, CBERS-6을 공동 개발하기로 합의했음.

(나) Zi Yuan-2 또는 ZY-2(자원-2를 나타냄) 프로그램은 국제적인 협력 없이 개발되었음. 프로그램은 천연자원 탐사, 환경 모니터링, 도시 계획, 재난 방지 및 우주 과학 실험 등을 목적으로 CASC의 지부인 중국우주기술연구원(CAST)에서 주도함. ZY-2 위성 3대(ZY-2-1, ZY-2-2, ZY-2-3)는 각각 2000년, 2002년, 2004년에 발사되었음. 1세대 위성 2대는 현재 사용이 중단되었으며, ZY-2-3은 설계 수명을 2년 초과했지만 운영 중임. ZY-2 위성의 영상 해상도가 높기(ZY-2-3의 경우 2m 이내) 때문에 서방 국가에서는 ZY-2 위성을 군사 영상 위성으로 간주하고 있음.

(다) 중국이 전용 위성 프로그램, 즉 HaiYang(HY, 바다를 의미)을 보유하고 있는 해양학은 중국의 또 다른 중요 분야임. 1세대 위성인 HY-1A는 2002년에 발사되었으며, 2004년에 사용 수명이 만료되었음. HY-1B(2007년에 발사)는 HY-1A보다 세 배는 더 강력하고 설계 수명은 3년에 달하며 총 비용이 RMB3억 위안(US$4,300만 달러)에 이름. 국가해양국장은 2007년에 중국이 2015년까지 HY-1, HY-2, HY-3 등 3개의 시리즈로 된 5대의 미래 해양 위성으로 구성된 종합 위성군을 개발할 계획을 세우고 있다고 발표했음. 이미 존재하고 있는 HY-1 시리즈는 해양 광학 특성 및 온도 모니터링 위성임. HY-2 위성은 해양의 동적 환경 모니터링 위성이고, 미래의 HY-3 위성은 보다 복잡한 해양 감시 모니터링 위성임. 더욱이 CASC는 2007년 4월에 COSTIND와 재정부에서 새로운 HY-2 시리즈 위성 개발에 대한 승인을 받았다고 발표했음. HY-2 시리즈의 첫 번째 위성인 HY-2A는 현재 최종 개발 단계에 있으며, 2010년에 발사할 계획임.

(라) 환경 재난 모니터링 위성군(EDMC 또는 환경을 의미하는 HI)은 홍수 및 산림 화재에서 오염 및 지진에 이르는 다양한 재난을 평가할 수 있도록 설계된 소형 위성 8대로 이루어진 위성군임. EDMC는 세계기상기구(WMO) 지구관측시스템(GOS)의 한 요소로, 여기에는 광학 위성과 합성 개구 레이더(SAR) 위성이 각각 4대씩 포함되어 있음. 첫 번째 광학 탑재장비가 장착된 위성인 HJ-1A/HI-1B는 2008년 9월에 발사되었음. HI-1C에는 SAR 탑재장비를 장착해 2010년에 가동을 시작할 예정임. 다른 위성 4대는 2015년까지 발사할 계획임.

(마) Yao Gan 프로그램(YG, 원격 감지를 의미)은 광학 위성 및 SAR 위성으로 구성된 또 다른 저궤도(LEO) 위성군임. 해당 프로그램은 환경 감시 및 자연재해를 예측하는 데 쓰이지만, 광학 해상도가 높고 첨단 SAR 기능을 갖춰 미국 당국에서는 중국의 군사 정찰 위성 프로그램, 즉 Jian Bing(정찰병을 의미)의 일부로 생각하고 있음. YG 프로그램은 1975~1992에 발사된 13대의 중국 회수형 원격 감지 위성 시리즈의 후계 위성임. CASC의 지부인 상해우주기술연구원(SATS)은 YG 프로그램의 개발을 담당하고 있음. 지금까지 궤도에는 2006년 4월에 발사된 YG-1(SAR), 2007년 5월에 발사된 YG-2(광학), 2007년 11월에 발사된 YG-3(SAR), 2008년 12월에 발사된 YG-4(광학), 2008년 12월에 발사된 YG-5(SAR) 및 2009년 4월에 발사된 YG-6(광학)을 비롯해 8대의 광학 및 SAR 위성이 궤도에 있음. 중국은 2009년 12월에 YG-7과 YG-8 위성을 잇달아 새로 발사했음. YG-7은 광학

위성이지만 아직까지 YG-8에 대해 이용할 수 있는 정보는 없음. 현재 이 프로그램의 미래 개발에 대한 정보는 공식적으로 발표되지 않았음.

(바) 국가 EO 프로그램 외에 중국은 국제 EO 프로젝트에 점점 더 많이 참가하고 있으며, 중국의 시설에서는 국립원격감시센터의 조정에 따라 Spot, Landsat, Radarsat, ERS 및 중국 위성에서 전송되는 정보를 수신, 처리하고 있음.

마) 2020년 이후 기상 서비스를 제공할 FY-3 및 FY-4

(82) 중국은 5가지 주요 EO 프로그램 외에도 기상 위성 전문 프로그램, Feng Yun 또는 FY(바람과 구름을 의미)를 보유하고 있음. FY 프로그램에는 네 가지 위성 시리즈가 포함되어 있으며, 프로그램에 대한 2009년의 예산은 RMB6억 9,000만 위안(US$1억 100만 달러)으로 추산됨.

(가) FY-1 개발 작업은 1970년대에 시작되었으며, 2대의 실험 위성인 FY-1A와 FY-1B는 각각 1988년과 1990년에 발사되었음. 운영 중인 2대의 위성인 FY-1C와 FY-ID는 1999년과 2002년에 발사되었음. 현재 FY-1D는 여전히 운영되고 있으며, FY-1C는 2004년에 수명이 만료되어 2007년 1월에 시험 중인 중국 위성 요격 미사일로 파괴했음.

(나) FY-2 시리즈는 정지 궤도 위성임. 실험 위성인 FY-2A와 FY- 2B는 1997년과 2000년에 발사되었음. 두 위성 모두 궤도에서 기술적으로 심각한 문제가 발생했음. 중국의 첫 번째 운영 정지 궤도 기상 위성인 FY-2C는 FY-2 A/B의 개량형 버전으로, 2004년에 발사되었고 설계 수명은 3년임. FY-2D는 2006년에 발사되었고, FY-2E는 FY-2C를 교체하기 위해 2008년 후반에 발사되었음. D와 E는 모두 현재 운영 중임. 중국에서는 FY-2 C/D/E 세대의 성능이 뛰어나 새로운 세대의 정지 궤도 기상 위성인 FY-4의 운영을 시작하기 전에 대체 위성으로 FY-2 위성 2대를 추가 발사할 계획임.

(다) FY-3 시리즈는 1999년부터 개발했으며 2020년까지 서비스를 제공할 예정인 중국의 2세대 극궤도 선회 태양 동기 위성군임. 위성군에는 새로운 세대의 세계기상기구(WMO) 극궤도 선회 위성군 중 일부가 될 실험 위성 2대와 운영 위성 6대가 포함될 계획임. 첫 번째 실증 위성인 FY-3A는 현재 중국의 EO 위성 중에서 가장 고가이면서 가장 최첨단의 성능을 갖춘 것으로 간주되며, 공식적으로도 유럽의 MetOp 위성 및 미국의 NPP 위성과 같은 능력을 보유한 것으로 발표되었음. FY-3A는 2008년 5월에 발사되었으며, 2008년 베이징 올림픽에 성공적으로 기상 서비스를 제공했음. 두 번째 실증 위성인 FY-3B는 현재 개발 중이며, 2010년 하반기에 발사될 예정임. FY-3B는 FY-3A와 함께 운영하면서 24시간 동안 4번의 오버헤드 스캔(overhead scan)을 제공할 것임. 6대의 운영 위성은 주간에 북쪽에서 남쪽으로 중국 상공을 지나는 AM 위성 3대(FY-3AMI/AM2/AM3)와 야간에 남쪽에서 북쪽으로 중국 상공을 지나는 PM 위성 3대(FY-3PMI/PM2/PM3) 등 2가지 시리즈로 계획되어 있음.

(라) 중국의 2세대 정지 궤도 기상 위성이 될 FY-4 시리즈는 현재 개발 중임. FY-4 프로그램에는 광학 및 마이크로파 감지 위성 등 2가지 위성 시리즈가

포함될 예정임. 광학 위성군은 서로 다른 2개의 궤도, 즉 FY-4-EAST와 FY-4-WEST를 기반으로 하는 반면, 마이크로파 위성에는 운영 위성이 1대 포함될 것임. FY-4 개발 작업은 대부분 중국의 12차 5개년 개발 기간(2011~2015년)에 완료될 것으로 예상되며, 첫 번째 실증 위성은 2015년에 발사될 예정임. 운영 위성은 중국의 13차 5개년 지침 기간(2016~2020년)에 발사할 계획이며, FY-2 시리즈의 역할을 인계받을 것임.

바) 주요 프로그램으로서의 달, 태양 및 화성 탐사가 포함된 우주 과학

(83) 중국의 우주 과학 프로그램은 태양-지구 우주 관측, 마이크로 중력 과학 실험, 우주 천문 관측 및 우주 환경 연구 분야 등 세 가지 주요 영역에 집중되어 있음. 이 세 영역의 연구는 CLEP(중국 달 탐사 프로그램), Yinghuo(반딧불이를 의미, 중국 고대의 화성을 의미하기도 함), Kua Fu(태양을 잡고 싶어하는 중국 신화 속 거인의 이름), SST(우주 태양 망원) 등 네 가지 주요 프로그램을 통해 실현될 계획임. 2009년 중국의 우주 프로그램에 대한 총예산은 RMB17억 1,000만 위안(US$2억 5,100만 달러)으로 추산됨.

(가) 1994년에 시작된 중국 달 탐사 계획(CLEP)은 달 궤도 선회, 착륙 및 귀환의 3단계로 구성되도록 설계되어 있음. 1단계는 중국 최초의 유인 달 궤도선인 Chang'e-1(Chang'e는 중국 신화에 등장하는 달의 여신의 이름)을 통해 실현되었음. 2007년에 발사된 궤도선은 2007년 11월 ~ 2009년 3월에 달 궤도 선회 임무를 수행했음. 궤도 선회 임무를 수행한 후 Chang'e-1은 달 표면 충돌 시험을 위해 보내졌음. Chang'e-1의 총비용은 공식적으로 RMB14억 위안(US$2억 500만 달러)으로 발표되었으며, 자매 위성인 달 탐사선 Chang'e-2는 2011년 연말 전에 발사될 예정임. Chang'e-2는 해상도가 5m에 달하는 성능이 보다 뛰어난 카메라 등 몇 가지 개량된 기능을 갖춘 Chang'e-1와 유사하며, Chang'e-3이 연착륙하기 위한 준비 과정으로서 100km 상공의 달 궤도에서 조사 작업을 수행할 예정임. 2단계는 2012~2013년에 Chang'e-3과 함께 시작될 것임. Chang'e-3은 3개월 동안 달 표면에서 작동할 수 있도록 설계된 루나 로버를 운반할 예정임. 또 다른 달 탐사선 Chang'e-4도 2단계에 계획되어 있으며, 2017년이 되기 전 착륙 단계를 완료할 수 있도록 충분한 자료를 수집할 것임. 마지막 단계인 귀환은 중국이 회수형 달 로버를 발사할 계획을 세워놓고 있는 2018~2021년에 진행될 예정임.

(나) 중국은 달 탐사 프로그램과 유사하게 화성 탐사에 대해서도 궤도 선회, 착륙 및 귀환의 3단계 계획을 수립했음. 2006년에 시작된 이 프로젝트는 CNSA의 국장과 러시아 우주국장이 2007년 3월에 "중국-러시아 화성 공동 탐사에 대한 중국국가항천국과 러시아 우주국 간의 협력 협정"에 서명하면서 구체화되었음. 궤도 선회 단계에 쓰일 중국의 첫 번째 화성 탐사선은 중량이 110kg에 달하고 2년간 임무를 수행하도록 설계되어 있으며 발사 준비가 되어 있음. 해당 탐사선은 원래 2009년 10월에 러시아 Zenith 로켓을 이용해 러시아 Phobos-Grunt 우주선과 함께 발사할 계획이었지만 Phobos-Grunt 우주선의 최종 시험이 예정대로 끝나지 않이 러시아 우주국

은 다음 호기의 발사 가능 시간대가 열리는 2011년 후반까지 발사를 연기했음. 이에 따라 중국은 현재의 Yinghuo-1 탐사선을 개량할 계획을 세워두고 있어 Yinghuo-1의 비용은 원래 계획된 예산을 초과할 것으로 예상됨. 중국은 2단계에서 화성에 착륙할 로버를 운반하는 우주선을 발사할 계획임. 또한 마지막 단계에서는 표면 관측 정거장을 구축하고, 지구와 화성 간 왕복 발사체를 개발하며, 로봇 우주비행사가 도착할 기지를 건설할 계획임. 아직까지는 앞으로의 두 단계, 즉 착륙과 귀환에 대해서는 구체적인 시간표가 세워져 있지 않음. 미래의 두 단계에는 러시아가 참여할 예정이며, 중국 관리들은 2009년 중반에 중국이 독자적으로 화성 탐사 임무를 실현할 수 있는 역량을 갖추기 위해서는 앞으로도 20년이 더 필요할 것이라고 예상했음.

(다) 중국은 현재 우주 기상 예측 시스템을 구축하기 위해 Kua Fu 프로젝트를 개발하고 있음. 위성군은 3개의 위성으로 구성되어 있으며, 각 위성은 2~3년간 운영할 수 있는 수명을 갖추도록 설계되어 있음. 이들 위성 가운데 하나는 라그랑지 점(Lagrange Point) L1에 배치될 것이며, 다른 두 대는 극궤도에 배치될 것임. 북경대학교와 CAST에서 각 위성에 필요한 과학 장비를 제공하며, 유럽과 캐나다 출신의 과학자 10명이 탑재장비 개발 작업에 참여함. 우주 비행 임무는 태양 활동이 절정에 이르는 2012~2014년에 실행할 계획임.

(라) 중국의 첫 번째 우주 태양 망원경(SST)은 중국과학원(CAS)이 개발한 것으로, 현재 2014년에 발사할 계획을 세워두고 있음. 1992년에 시작된 이 프로젝트는 총 누적 비용이 RMB8,000만 위안(US$1,170만 달러)이었음. SST는 3년 동안 운영할 수 있도록 설계되어 있으며, 이 기간에 태양 자기장, 정밀한 태양 표면의 구조, 태양 플레어(solar flare) 시 에너지 축적과 방출, 태양-지구의 상호 작용을 연구함. 이 프로젝트에는 망원경과 운반 위성 플랫폼 등 두 가지 주요 구성요소가 있음. 망원경은 직경이 1m이며, 태양 표면에서 지름 70km에 이르는 범위를 관찰할 수 있음. 망원경의 생산은 현재 거의 완료된 상태임. 운반 위성은 735km 상공의 지구 동기 궤도에서 작동할 수 있도록 설계되어 있으며, 개발 중임. 전체 SST 시스템에 소요되는 총비용은 RMB20억 위안(US$2억 9,300만 달러)이 넘는 것으로 발표되었으며, 중국 과학자들의 말에 따르면 SST는 중국에서 가장 고가의 우주 탐사선임.

10) 두 가지 용도의 전략에 따라 구축되는 중국 우주 방위 프로그램

(84) 중국의 우주 프로그램은 모든 적용 분야에서 두 가지 용도의 개발 전략을 따름ChinaSatCom의 상업용 통신 위성은 중국 군대의 사용자에게 서비스를 제공함. Beidou 항법 시스템은 PLA에 암호화된 PRS 신호를 제공하도록 설계되어 있음. 많은 EO 위성이 군사용으로 쓰이는 수준의 자료와 영상을 제공할 수 있는 능력을 갖추고 있으며, 유인 우주 프로그램과 로켓 착륙 장소는 PLA가 직접 관리함.

가) 2020년까지 중국의 유인 우주 프로그램을 주도하는 선저우(Shenzhou)

(85) 중국은 최근 몇 년간 PLA의 GAD가 주도하는 선저우("신성한 땅") 프로그램을

통한 유인 우주 활동에서 괄목할 만한 성공을 거두었음. 1992년 9월 21일에 공식 승인을 받은 이 프로그램은 내부적으로 프로젝트 921이라고 일컬었음. 프로젝트에서는 유인 우주 프로그램을 3단계로 달성할 것이라고 기술하고 있음. 1단계가 유인 우주선을 발사하는 것이고, 2단계가 우주 도킹 능력을 개발하는 것이며, 3단계가 영구적인 우주 활동에 필요한 우주 정거장을 건설하는 것임. 유인 우주 프로그램에 쓰인 2009년의 예산은 RMB35억 3,200만 위(US$5억 1,800만 달러)로 추산됨.

(86) 1999~2002년에 네 번의 유인 비행을 실시한 후, 첫 번째 유인 우주 비행 임무는 선저우-5 우주선을 통해 2003년 10월 15~16일에 성공적으로 실현되었음. 두 번째 유인 우주 비행 임무인 선저우-6은 2005년 10월에 완료되었으며, 두 명의 우주비행사가 탑승해 5일간 비행했음. 2008년 9월의 선저우-7 우주 비행 임무에는 세 명의 우주비행사가 참여했는데 그중 두 명이 비행을 하는 동안 우주 유영 임무를 수행했음.

(87) 중국은 2단계에서 미래 선저우 우주선의 발사와 병행하여 궤도에 일련의 우주 도킹 스테이션(docking station)을 건설, 우주 유영 활동(EVA)과 랑데부, 도킹 능력을 개발할 계획임. 우주 도킹 스테이션 프로그램은 Tiangong(하늘의 궁전을 의미)이라고 하며, 현재 CAST에서 세 개의 스테이션을 개발 중임. Tiangong-1은 2011년 말이 되기 전에 발사할 예정인 8.5톤의 무인 우주 실험실 모듈임. Tiangong-1의 수명은 2년으로 설계되어 있으며, 미래 선저우 우주선 3대와 도킹할 것임. Tiangong-2와 Tiangong-3은 2015년이 되기 전에 발사할 계획이며, Tiangong-2는 일반 우주 과학을 위한 실험실에, Tiangong-3은 우주 생명 과학 및 우주 화물선 시험에 초점을 맞추고 있음. 중국은 유인 우주 프로그램의 두 번째 단계를 위한 네 가지의 미래 선저우 우주 비행 임무를 발표했음. 선저우-8과 선저우-9는 모두 2011년에 Tiangong-1과 도킹할 무인 우주선임. 선저우-10은 선저우-9 이후의 우주 과학 임무를 실시하기 위해 우주비행사 3명을 Tiangong-1에 데려다 줄 것임. 선저우-11은 유인 우주선이 될 것이며, 2012년 말이 되기 전에 Tiangong-2와 도킹할 예정임.

(88) 중국은 세 번째 개발 단계에서 2020년경에 궤도에 올려 보낼 계획인 60톤의 우주 정거장 개념을 완성할 것임. 우주 정거장은 20톤급 모듈 3개를 이용해 궤도에서 조립할 예정이며, 중국의 미래 장정-5 대형 로켓을 통해 세 번에 걸쳐 궤도로 발사할 계획임.

나) 미래의 중국 우주 활동을 위한 일꾼으로서의 장정(LM)

(89) 장정(LM) 발사체군은 중국 우주 산업의 일꾼으로, 대부분의 중국 우주 프로젝트는 LM 로켓을 통해 궤도에 전달됨. 또한 LM 로켓은 지금까지 국제 우주 시장에서 중국의 존재감을 드러내는 데 가장 중요한 역할을 한 공헌자임. CASC는 LM 로켓의 상업적 가치를 더욱 조사할 계획이며, 2008년 7월에는 집단의 시장 점유율이 2015년까지 국제 상업 위성 발사 시장에서 15% 정도가 될 것으로 추산했음. Euroconsult는 2009년의 중국 발사체 프로그램에 연간

RMB31억 3,500만 위안(US$4억 5,900만 달러)의 예산이 쓰이는 것으로 추산하고 있음.

(90) 1970년에 처음으로 발사한 LM 로켓은 신뢰성이 높은 것으로 입증되었음. LM 로켓은 1996~2009년에 잇따라 실시한 75번의 발사를 성공적으로 수행했음. 가장 최근에 있었던 발사 실패는 2009년 8월 31일에 있었는데, 당시 LM-36 로켓은 3단 로켓의 오작동으로 인해 인도네시아 Palapa-D 상업 통신 위성을 필요한 궤도에 올려놓은 데 실패했음. 중국은 네 가지 시리즈(15가지 유형)의 LM 로켓을 개발했는데, 그중 세 가지인 LM-2, LM-3와 LM-4가 현재 작동하고 있음.

(91) CAST의 지부인 중국항전재화전기술연구소(CALT)는 중국의 미래 우주 활동 발전 요건을 충족하기 위해 현재 무독성, 무공해, 고성능, 저비용의 강력한 신세대 LM 운반 로켓을 개발하고 있음. CALT는 특히 새로운 120톤 추진 액체 산소/등유 엔진과 50톤의 추진 수소-산소 엔진에 알맞은 신세대 발사체에 중요한 돌파구를 마련했음. LM-5는 25톤의 용량을 근지구 궤도선까지 운반하고, 14톤의 용량을 정지 궤도선까지 운반할 수 있는 능력을 갖추도록 설계된 것임. LM-5 로켓은 2015년에 하이난 섬에 있는 웬창우주발사센터(Wenchang Satellite Launch Center)에서 처음 발사될 예정임. 중국은 LM-5의 개발과 병행하여 2009년 9월에 또 다른 신세대 로켓인 LM-6을 개발할 것이라고 발표했음. 또한 LM-6 운반 로켓은 무독성, 무공해의 신새데 운반 로켓 프로젝트의 일부임. LM-5와 비교해 볼 때 LM-6은 500kg의 탑재장비를 태양-동기 궤도에 올려놓을 수 있는 경량 로켓임. 현재 LM-6의 처녀 비행은 현재 2013년으로 예정되어 있음.

(92) 이뿐만 아니라 중국은 LM 로켓에 필요한 지상 인프라를 조사하고 있으며, 텐진(Tianjin)에 LM-5 생산 시설을 2007년 10월 30일부터 지금까지 건설하고 있음. 새로운 생산 시설의 비용은 RMB45억 위안(US$5억 6,000만 달러)로 계획되어 있으며, 2012년에 설비가 완공되면 연간 최대 30대의 LM-5를 생산할 수 있게 될 것임. 더욱이 중국은 주취안(Juiquan), 시창(Xichang) 및 타이위엔(Taiyuan)에 소재한 기존 발사 기지의 시험 및 발사 능력을 강화했음. 네 번째 발사 기지가 현재 하이난 섬 북동부 해안에 건설되고 있으며, 2013년에 완공될 예정임. 그곳은 중국 남단의 발사 기지가 될 것이며, 미래 유인 프로그램, 우주 정거장 및 심우주 탐사 프로그램에 필요한 탑재장비의 질량을 상당히 증가시킬 수 있을 것임. 기존 내륙 발사 기지의 철도에서는 새로운 5m 코어 부스터를 운반할 수 없기 때문에, 미래의 LM-5 로켓은 새로운 발사 기지에서만 발사할 계획임.

다) 국방 전용 EO 위성으로서의 FSW

(93) 1974년부터 PLA는 두 가지 용도의 EO 성능을 지닌 위성 외에 군사 전용 EO 위성 시스템, Fanhui Shi Weixing(FSW)(회수형 위성을 의미)를 발사했는데, 이는 일련의 회수형 정찰 위성임. 해당 위성은 PLA의 참모부가 직접 관리하며, FSW 위성에 대해 공식적으로 발표된 정보는 없음.

라) PLA의 이동 능력을 이용해 실행될 FSS SatCom

(94) Chinasat-22(FengHuo-1 또는 FH-1라고도 함, 봉화를 나타냄)는 중국의 첫 번째 전술 군사 통신 위성으로 2000년에 발사되었음. 이 위성은 2006년 9월에 발사된 Chinasat 22A로 대체되었음. 두 위성 모두 CAST가 설계했으며, 미래의 FH 시리즈 위성에 대한 정보는 없음.

(95) 중국은 증가하는 PLA 해군의 해외 활동을 충족시키기 위해 해양 이동 위성 통신 시스템을 개발하고 있음. 이 프로젝트는 군대와 민간 자원에서 모두 자금을 지원받고 있으며, 민간 사용자들에게도 서비스를 제공할 예정임. ChinaSatCom가 민간 서비스를 위한 운영자로 임명되었음. 시스템은 S-밴드에서 운영될 것으로 예상되며, 첫 번째 실증 위성은 2010년에 발사될 계획임. 완전한 서비스는 2014년에 시작할 것으로 예상됨.

마) 여전히 기밀로 유지되고 있는 ASAT 프로그램

(96) 중국은 2007년에 ASAT 시험을 성공한 이후 위성 요격 능력을 입증해 보였음. 하지만 위성 요격 무기 프로그램 부문에서 현재 진행 중인 프로그램과 미래의 프로그램에 관한 공식적인 정보는 없음.

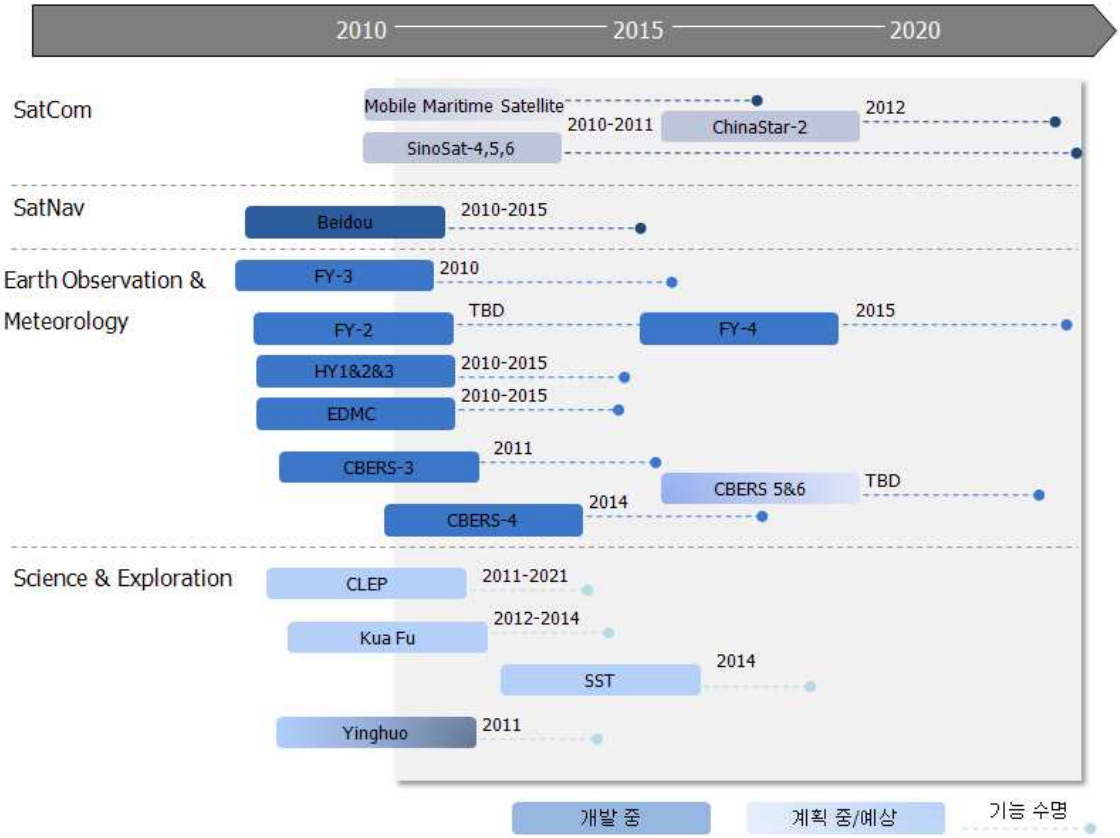
(97) 주요 국가 프로그램

명칭	발사일	위성의 수	주요 도급업체	주요 사용자	적용 분야	특 징
개발 중						
Beidou	2009~2015	35	해당 사항 없음	겸용	SatNav	2010년부터 지역 서비스를 제공하고, 2015년경에 글로벌 서비스를 제공하는 35대의 궤도 위성으로 구성된 항행 위성군
FY-3	2010	6	해당 사항 없음	민간	기상	중국의 2세대, 극궤도 선회, 태양-동기 위성군
FY-2	미정	2	해당 사항 없음	민간	기상	FY-4 발사 전에 FY-2 D/E 교체
HY-1 & 2 &3	2010~2015	5	CASC	민간	지구 관측	이미 사용 중인 HY-1, 개발 중인 HY-2 & 3으로 구성된 세 가지 시리즈의 기상 위성
EDMC	2010~2015	5	CASC	민간	지구 관측	재난/WMO의 GOS 요소를 평가할 수 있도록 설계된 8대의 소형 위성군(이 중 세 대는 이미 발사됨)
CBERS-3	2011	1	CASC/INPE	민간	지구 관측	중국-브라질이 협력하여 개발한 EO 위성
CLEP	2011~2021	3대 이상	해당 사항 없음	민간	과학	3단계(궤도 선회, 착륙, 귀환)가 포함된 중국의 달 탐사 프로그램
선저우	2011~2012	4	CASC	민간	인류의 우주 비행	선저우-8&9는 무인 우주 비행 임무인 반면, 10 & 11은 유인 우주 비행 임무가 될 것임.
Tiangong	2011~2012	2	CASC	민간	인류의 우주 비행	미래의 선저우 우주선에 연결될 도킹 스테이션
Kua Fu	2010~2014	3	북경대학교/CASC	민간	과학	우주 기상 관측 시스템
CBERS-4	2014	1	CASC/INPE	민간	지구 관측	중국-브라질이 협력하여 개발한 EO 위성

SST	2014	1	CAS	민간	과학	중국 최초의 우주 태양 망원경
FY-4	2015	3대 이상	해당 사항 없음	민간	기상	중국의 2세대 정지 궤도 기상 위성
계획 중						
이동 해상 위성	2012~2014	미정	해당 사항 없음	겸용	SatCom	S-밴드 해상 이동 위성 시스템
Yinghuo	2011	미정	해당 사항 없음	민간	과학	3단계(궤도 선회, 착륙, 귀환)가 포함된 중국의 화성 탐사 프로그램
CBERS-5 & 6	미정	2	CASC/INPE	민간	지구 관측	중국-브라질이 협력하여 개발한 EO 위성
우주 정거장	2020	3	CASC	민간	인류의 우주 비행	궤도에서 조립할 60톤의 우주 정거장.

<표 1> 주요 국가 프로그램

가. 주요 우주개발 프로그램 로드맵



<그림 2> 중국 우주개발 로드맵