

Ruimtevaart in de Volksrepubliek China

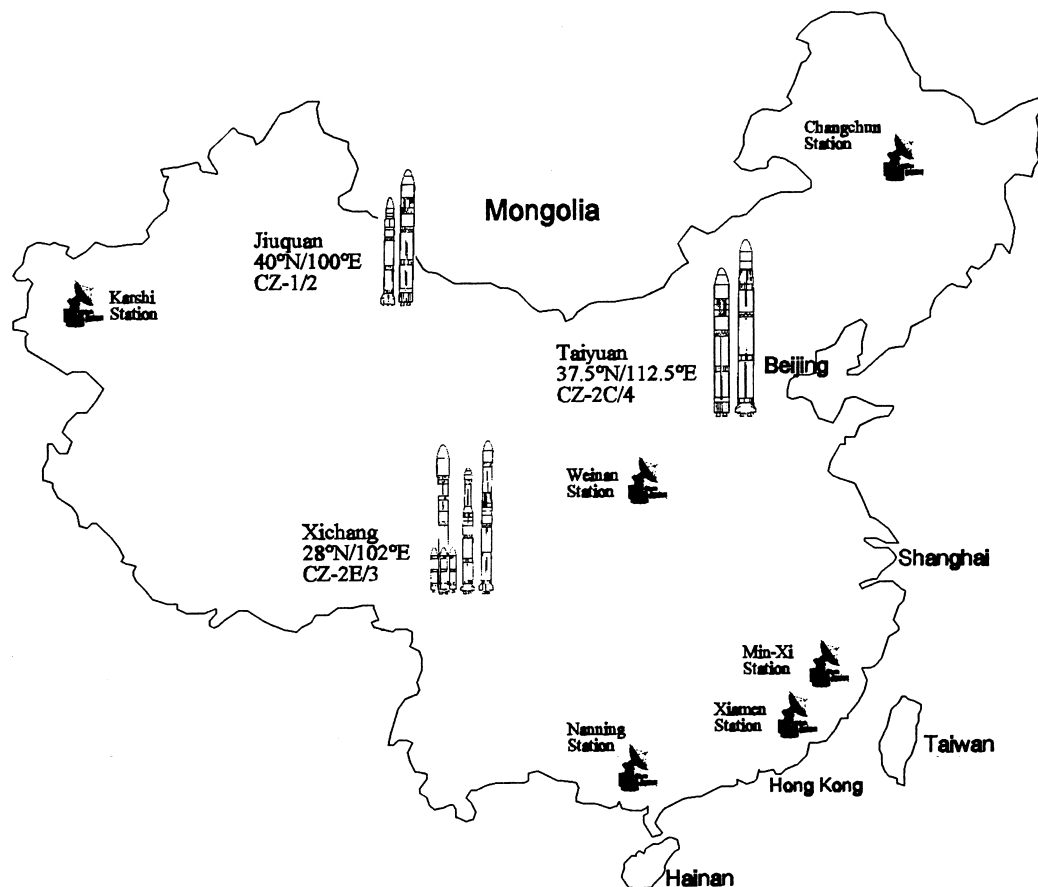
H.H.F. Smid
ribs Space Consultancy & Insurance

De regering van China legde in 1956 de fundering voor haar ruimtevaartprogramma. China is qua grootte het derde land in de wereld, en het onderkende de noodzaak om een eigen ruimtevaarttechnologie te ontwikkelen. De hoofddoelstellingen, destijds èn nu, zijn: het ontwikkelen van betrouwbare nationale en internationale communicatie, het maximaal benutten van de eigen hulpbronnen door middel van observatie van de Aarde vanuit de ruimte (remote sensing), meteorologische waarnemingen vanuit de ruimte ten behoeve van betrouwbare weervoorspellingen en aardobservatie ten behoeve van de nationale veiligheidspolitiek.

De verslechterende verhouding tussen de toenmalige Sovjetunie en China leidde tot een versnelde ontwikkeling van een complexe ruimtevaarttechnologie. Vergeleken met de ruimtevaartprogramma's van de Sovjetunie en de Verenigde Staten was dat van China relatief klein, maar China boekte opmerkelijke successen op verschillende gebieden. Zo werd China al in 1975 het derde land dat in staat was een satelliet terug naar de Aarde te halen en te bergen (recupereren), en

werd zij in 1984 het vierde land dat meerdere satellieten met één draagraket in de ruimte kon brengen. Ook gebruikte China al vloeibare zuurstof en vloeibare waterstof als raketstuwstoffen nog voordat de Russen deze technologie beheersten.

In dit artikel wordt de niet zo uitgebreide informatie, die in open bronnen over ruimtevaart in de Volksrepubliek China is verschenen, geïnventariseerd. Achtereenvolgens zal



Een overzicht van de belangrijkste ruimtevaartcentra in China en de activiteiten die aldaar ontplooid worden. [ribs SC&I]

in het kort worden ingegaan op de geschiedenis van de Chinese ruimtevaart, wordt gekeken naar de vernieuwde organisatiestructuur en zullen draagraketten, ruimtevaartuigen en ruimtevaartcentra worden beschreven. Vervolgens zal een overzicht worden gegeven van commerciële ruimtevaartactiviteiten en internationale relaties. Het artikel wordt afgesloten met een blik naar de toekomst.

Geschiedenis

De geschiedenis van het Chinese ruimtevaartprogramma is nog steeds in officiële nevelen gehuld. In 1984 maakten de Chinezen bekend dat ze al in 1967 met behulp van een zgn. suborbitale draagraket een hondje in de ruimte hadden gebracht. Het hondje Xiao Bao (Klein Luipaard) zou met succes zijn gerecupereerd. Ook werd vermeld dat er zich op 28 januari 1978 op een van de lanceerplaatsen een grote explosie had voorgedaan die vele gewonden tot gevolg had. In het Chinese periodiek "Ruimtevaartpolitiek" van mei 1991 verscheen een artikel van dr. Yan-ping Chen dat enig licht doet schijnen op de ontwikkeling van de Chinese ruimtevaart. Dr. Chen verdeelt het Chinese ruimtevaartprogramma in vier perioden: 1956-1966, als het ruimtevaartprogramma gestalte begint te krijgen ondanks "traumatische politieke gebeurtenissen", zoals de Grote Sprong Voorwaarts en het stoppen van Sovjet-hulp voor Chinese wetenschap en technologie; 1966-1976, in welke periode het ruimtevaartprogramma op koers bleef ondanks dat "feitelijk alle sectoren in de Chinese maatschappij uit elkaar werden gerukt" door de Culturele Revolutie; de periode 1976-1986 waarin het ruimtevaartprogramma op een laag pitje werd gezet, maar overleefde, terwijl het land zich herstelde van de Culturele Revolutie; en 1986 tot het heden, welke periode dr. Chen omschrijft als "het toppunt van het programma", omdat de overheid ruimtevaart tot een "hoeksteen van nationale wetenschappelijke en technologische ontwikkeling" heeft gemaakt. Het artikel besluit met de constatering dat, ondanks een voortdurende verandering in het politieke en economische klimaat, het ruimtevaartprogramma relatief stabiel is gebleven. Gedurende alle politieke veranderingen in het land heeft de ruimtevaartindustrie zich

ontwikkeld en uitgebreid. De eerste geslaagde ruimtevaartlancering vond plaats op 24 april 1970: een draagraket van het type Chang Zheng (Lange Mars) plaatste daarbij de satelliet Dong Fang Hong (Het Oosten is Rood) in een omloopbaan. Alhoewel veel technologie was geïmporteerd – in het begin vooral via Sovjet-assistentie en later via teruggekeerde bannelingen – was het opmerkelijk dat China in staat was met eigen materialen en middelen een eigen lanceer- en satelliettechnologie te ontwikkelen.

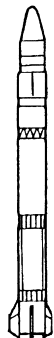

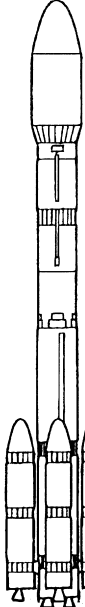
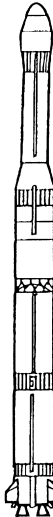
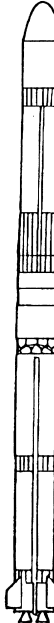

Organisatie

Wie er voor wat verantwoordelijk is in de Chinese ruimtevaartorganisatie, is niet altijd gemakkelijk te bepalen. Veel parallelle organisaties lijken naast elkaar te bestaan. Het feit dat de structuur van de ruimtevaartorganisatie nog niet zo lang geleden is veranderd, draagt er toe bij dat de verwarring hierover alleen nog maar is toegenomen. De afhankelijkheid of onafhankelijkheid van de aan ruimtevaart gerelateerde Academies, waarvan de meesten ver van Peking zijn gelegen, is moeilijk in te schatten. Chinese staatsorganisaties, zoals de militairen of de ruimtevaartsector, zijn door de centrale autoriteiten aangemoedigd om commerciële ondernemingen op te zetten met het doel het inkomen van die organisaties op te vijzelen. Zo zijn organisaties begonnen met de commerciële productie van goederen; vaak komen die goederen voort uit ruimtevaartactiviteiten. Voorbeelden hiervan zijn industriële robots en lasers voor medische behandelingen. In een aantal gevallen hebben Academies een reguliere import- en exportonderneming opgezet. Zo'n concept van een zekere economische onafhankelijkheid vermindert de benodigde staatsfondsen t.b.v. ruimtevaartactiviteiten. Dit verklaart mogelijk ook het feit dat het officiële Chinese ruimtevaartbudget voor 1993 slechts \$ 150 miljoen groot was, terwijl een organisatie als de Chinese Ruimtevaart Onderneming meer dan 270.000 mensen in dienst kan hebben.

Het ruimtevaartbudget van China is overigens moeilijk vast te stellen. Het verschil in economische systemen van China en het Westen maakt een vergelijking in monetaire

grootheden onrealistisch. In 1994 onthulde de Chinese Nationale Ruimtevaart Organisatie dat het gemiddelde budget voor civiele ruimtevaart tussen \$ 170 en 180 miljoen lag. Als er wordt gekeken naar de ruimtevaartinspanning van China is dat echter een overdreven laag bedrag. De jaarlijkse uitgave voor civiele ruimtevaart wordt door Amerikaanse analisten geschat op \$ 500 miljoen, terwijl de uitgaven voor militaire ruimtevaart worden geschat op zo'n \$ 850 miljoen. Overigens kunnen extra uitgaven gemakkelijk worden verborgen in andere (overheids)-budgetten.

Twee commissies en twee organisaties hebben de totale verantwoordelijkheid voor ruimtevaartactiviteiten in China. De meeste, zo niet alle, ruimtevaartprogramma's worden geleid door de Commissie voor Wetenschap, Technologie en Industrie voor de Nationale Verdediging (COSTIND). Civiele ruimtevaartprogramma's vallen onder de hoede van de Chinese Ruimtevaart Onderneming en de Chinese Nationale Ruimtevaart Organisatie, die als façade dient voor buitenlandse contacten. Beide organisaties werden in 1993 gevormd uit het opgeheven Ministerie van Ruimtevaartindustrie. Commerciële activitei-

Model	LM-1D	LM-2C LM-2D	LM-2E	LM-3	LM-3A	LM-4
Lengte (m)	28	35 38	51	44	52	42
Gewicht (t) bij lancering	81	191 232	462	202	240	249
Stuwkracht (t) bij lancering	112	284 ?	600	284	300	300
Ladingsgewicht naar LEO ¹ (kg)	< 900	<2100 2500	8600			1500 (SSO ²)
Ladingsgewicht naar GTO ³ (kg)		500 1850	< 3500	1500	2500	
Operationeel/Be- schikbaar sinds	1991	1975 1992	1990	1986	1992	1988
						
	LM-1D	LM-2C	LM-2E	LM-3	LM-3A	LM-4

¹ 'Low Earth Circular Orbit' op 200 km

² 'Sunsynchronous Circular Orbit' op 900 km

³ 'Geosynchronous Transfer Orbit' op 1000*39500 km

De verschillende Lange Mars raketten die op dit moment in gebruik zijn.
[CGWIC]

ten worden geleid via de China Grote Muur Industriële Onderneming. Het Ministerie voor Posterijen en Telecommunicatie is het nationale contact naar Intelsat, en de Peking Marine Communicatie en Navigatie Onderneming vervult dezelfde rol naar Inmarsat.

De produktie van draagraketten voor de ruimtevaart vindt plaats bij de voormalige Peking Wan Yuan Industriële Organisatie, die stamt uit 1957 maar nu is omgedoopt tot de Chinese Academie voor Draagraketechnologie. Deze Academie bevindt zich vlak bij de stad Wan Yuan, zo'n 50 km ten zuiden van de hoofdstad. De produktie van ruimtevaartuigen is de verantwoordelijkheid van de Chinese Academie voor Ruimtevaarttechnologie. Beide Academies rapporteren aan de Chinese Ruimtevaart Onderneming. Verder kent China nog een grote organisatie met meer dan 20.000 man personeel, die verantwoordelijk is voor de lanceercentra, de grondstations, twee volgschepen en Telemetry, Tracking & Control (TT&C).

De China Grote Muur Industriële Onderneming is de nationale organisatie voor buitenlandse handel die als enige onderneming onafhankelijk import- en exportzaken mag afhandelen. De onderneming beheert een immense produktiecapaciteit. Het geeft sturing aan onderzoeksinstituten en fabrieken, ingenieurs en technici. De onderneming zorgt voor de ontwikkeling, produktie en lancering van draagraketten en satellieten. De import en export van technologie en goederen gaat via samenwerkingsverbanden, ondernemingen en relaties. Alle buitenlandse contacten lopen via deze onderneming.

Draagraketten

De Chinese rakettechnologie is ontstaan vanuit drie primaire ontwikkelingsinspanningen, die China nu voorzien van medium- tot lange-afstand nucleaire aanvalsraketten en een reeks draagraketten voor de ruimtevaart. De eerste primaire ontwikkeling was de Dong Feng-2 (Oosten Wind) Intermediate Range Ballistic Missile. Deze raket kon een nucleaire lading van 20 kton over een afstand van 1200 km verplaatsen. Van deze raket werden er zo'n 90 geproduceerd en gericht op de

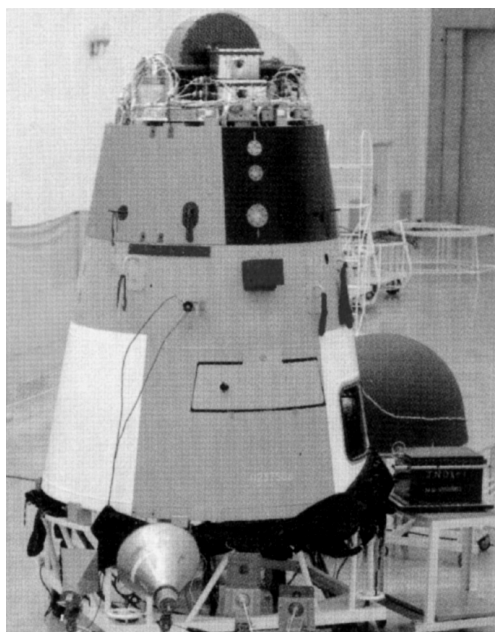


Het vluchtleidingscentrum van het Xichang lanceerbasis waarvan alle Chinese geostationaire missies starten. [CGWIC]

Sovjetunie. In principe was deze DF-2 een verlengde en verbeterde Russische SS-3 met de NAVO-codenaam Shyster. Deze raket gebruikte moeilijk op te slaan vloeibare zuurstof. De tweede belangrijke ontwikkeling was dan ook het gebruik van stuwstoffen die gemakkelijk konden worden opgeslagen. Deze technologie werd toegepast voor de DF-3, die ongeveer 1500 kg over een afstand van 2700 km kon verplaatsen. Met de ontwikkeling van een tweetraps modificatie van de DF-3, aangeduid met DF-4, werd in 1965 begonnen. Dit programma leidde tot de eerste Chinese draagraket CZ-1. De derde ontwikkelingsinspanning richtte zich op de DF-5, welke als basis ging dienen voor de draagraket Feng Bao (Storm). Deze draagraket is zeker vijf keer gebruikt (waarvan één mislukking). Naar verluidt zijn de FB en de CZ-2 ontwikkeld vanuit dezelfde specificaties, waarbij de FB primair voor militaire ruimtevaarttoepassingen was bedoeld. De superieure werking en de successen van de CZ-2 zijn er waarschijnlijk de oorzaak van geweest dat de FB na 1981 werd uitgefaseerd.

De reeks van draagraketten t.b.v. de ruimtevaart die China ontwikkelde, voldoet aan de nationale behoefte en aan de uitgebreide behoefte van potentiële internationale klanten. De draagraketenfamilie CZ-2 werd ontwikkeld vanuit het concept van de CZ-1, en is de meest gebruikte Chinese draagraket. Het zijn voornamelijk satellieten voor de lage omloopbaan die gebruik maken van deze draagraket. De evolutie van CZ-2 naar CZ-3 concentreerde zich op de ontwikkeling van een cryogene (vloeibare zuurstof/waterstof) laatste trap waarmee satellieten in de geostatio-

Een recupereerbare satelliet van het type FSW-1 waarin naast aardobservatie camera's ook microzwaartekracht instrumenten en experimenten kunnen worden meegenomen. [CAST]



naire omloopban konden worden gebracht. De lancering van een CZ-3 in januari 1984 bevestigde China als derde gebruiker van cryogene stuwstoffen voor raketvoortstuwning, na de Verenigde Staten en ESA maar vóór de Sovjetunie. De CZ-3 wordt nog steeds verder ontwikkeld voor zwaardere ladingen. De CZ-4 gebruikt dezelfde eerste en tweede trap als de CZ-3, maar heeft een derde (bovenste) trap die geoptimaliseerd is voor zonsynchrone ladingen zoals meteorologische satellieten.

Ruimtevaartuigen

Parallel aan de ontwikkeling van de eerste draagraketten werden de eerste satellieten ontwikkeld en gebouwd. De in 1970 als eerste satelliet gelanceerde Dong Feng Hong-1 moest ontwerpparameters vaststellen die als uitgangspunten voor de ontwikkeling van verschillende soorten satellieten moesten dienen. Als gimmick zond de satelliet het Chinese liedje "Het Oosten is Rood" uit. Na deze lancering heeft China zo'n veertig zelfgemaakte, recupereerbare ruimtevaartuigen en meteorologische, wetenschappelijke en communicatiesatellieten gelanceerd.

Op het gebied van remote sensing maakt China gebruik van recupereerbare ruimtevaartuigen met zichtbaar-licht camera's die de Aarde fotograferen. Ruimtevaartuigen uit de FSW-1-serie kunnen vijf tot acht dagen in omloop

blijven. Het ruimtevaartuig is bovendien uitgerust met apparaten voor real-time verzending van data en bandrecorders voor gegevensopslag. De FSW-2-serie heeft een veel zwaardere lading, en kan tien tot vijftien dagen in omloop blijven. Op het ogenblik ontwikkelt China tezamen met Brazilië een remote-sensing satelliet, CBERS-1, die wordt uitgerust met een multispectrale scanner.

Met recupereerbare ruimtevaartuigen heeft China ook talloze wetenschappelijke experimenten uitgevoerd op het gebied van de microzwaartekracht en levenswetenschappen. Zo heeft men bijvoorbeeld onder microzwaartekrachtcondities proteïne-kristallen en zaden laten groeien. China voert dit soort experimenten echter voornamelijk uit via sondeerraketten. Naar verluidt zijn meer dan 260 sondeerlancerings t.b.v. microzwaartekrachtexperimenten uitgevoerd.

De eerste Chinese meteorologische satelliet was de Feng Yun-1 (Wind en Wolk). Deze satelliet was een experimenteel ruimtevaartuig dat was uitgerust met zichtbaar-licht en infrarood scanners (stralingsmeters), beeldzenders, thermische controle etc. Het gewicht van de satelliet was 750 kg, en hij werd in 1988 met een CZ-4 gelanceerd in een polaire omloopbaan. De verwachte levensduur was één jaar, maar de satelliet begaf het reeds na 39 dagen. In 1990 werd een verbeterde versie gelanceerd. China ontwikkelde ook een geostationaire meteorologische satelliet, de FY-2, maar deze ging in 1994 bij een explosie verloren toen hij voor de lancering werd uitgetest. De lancering van een nieuwe FY-2 stond gepland voor 1995, maar is herhaaldelijk uitgesteld.

In China is ruimtevaartwetenschap en toegepast onderzoek voornamelijk gericht op ruimtefysica, de nabije-ruimte-omgeving, microzwaartekracht, levenswetenschappen en materiaalkunde. Specifieke wetenschappelijke lanceringen zijn uitgevoerd met satellieten uit de Shi Jian (Praktijk) serie. Deze satellieten voerden, behalve praktisch toepassingsonderzoek, hoofdzakelijk metingen uit die op het gebied van de ruimtefysica lagen. Hier moet men denken aan het aardmagnetisch veld, röntgenstraling, kosmische straling, thermische stromingen, protonen en

elektronen, infrarode achtergrondstraling, ultravioletstraling etc.

Het Chinese programma voor de satellietcommunicatie begon in 1975 onder toezicht van de Chinese Academie voor Draagraket-technologie. De eerste communicatiesatellieten (DFH-2) werden in 1984 gelanceerd en hadden een beperkte capaciteit met twee C-band transponders. De tweede-generatie satellieten (DFH-2A) hadden vier C-band transponders, versterkers met meer vermogen en betere antennes. Deze werden tot 1991 gelanceerd, en twee daarvan zijn nog steeds operationeel. De ontwikkeling van een derde generatie telecommunicatiesatellieten (DFH-3) ondervond veel tegenslag van sancties opgelegd door de VS. De ontwikkeling van de DFH-3 is sinds 1994 ook ingebracht in de Chinees-Duitse "joint venture" Euraspac. De satelliet moet zo'n 2000 kg gaan wegen en moet worden uitgerust met 24 C-band transponders; hij zal worden gebruikt voor directe radio- en tv-uitzendingen en telecommunicatiediensten. Euraspac zal ook de Sinosat-1 ontwikkelen, een van de DFH-3 afgeleide satelliet met 16 C-band en 6 Ku-band transponders.

Ruimtevaartcentra

China heeft drie lanceercentra in gebruik. Het lanceercentrum Jiuquan, van waar de meeste lanceringen plaatsvinden, wordt gebruikt voor lanceringen naar banen met een inclinatie tussen de 57° en 70°. Het lanceercentrum Xichang wordt gebruikt voor lanceringen naar de geostationaire omloopbaan en voor vluchten met een lage inclinatie. Het lanceercentrum Taiyuan wordt gebruikt voor polaire omlopen. In 1992 deed het nieuws de ronde dat een tienjarig ruimteveerprogramma in ontwikkeling was nabij het lanceercentrum Jiuquan. De stand van zaken met betrekking tot zo'n programma is echter onbekend. De lanceercentra vallen onder de verantwoordelijkheid van de Chinese Algemene Organisatie voor Lanceringen en TT&C. Deze organisatie verzorgt de TT&C, zowel tijdens de lancering als gedurende de vlucht. De Chinese Academie voor Draagraketechnologie heeft de supervisie op het lanceerplatform en is verantwoordelijk voor de lanceerprocedures.

Een speciaal ruimtevaartcentrum voor sondeerraketten werd in 1988 op het eiland Hainan in gebruik genomen.

Commerciële ruimtevaartactiviteiten en internationale relaties

Vanaf 1986 wordt door China getracht met de Lange Mars de commerciële lanceermarkt open te breken. Dit gebeurt via de China Grote Muur Industriële Onderneming, die onder de Chinese Nationale Ruimtevaart Organisatie ressorteert. De eerste commerciële lanceringen waren voor het Franse bedrijf Matra in 1987 en het Duitse Intospace consortium in 1988. Het betrof hier piggyback ladingen voor wetenschappelijk onderzoek.

De grootste markt voor commerciële lanceringen is die voor communicatiesatellieten. Het zal dan ook geen verwondering wekken dat China zich concentreert op deze categorie. Toch ligt de situatie niet zo eenvoudig. Bijna alle communicatiesatellieten worden door Amerikaanse bedrijven gemaakt of bevatten Amerikaanse componenten. Daarom eist de Amerikaanse regering exportvergunningen voor dit soort satellieten, ook als zij alleen maar worden gelanceerd. In 1988 vroeg China exportvergunningen voor de Australische satellieten Aussat-1 en -2 en voor de Asiasat-1. Asiasat-1 is de opgeknapte communicatiesatelliet Westar-6, die na een gedeeltelijk mislukte lancering in een onbruikbare baan terecht was gekomen en vervolgens door een Amerikaans ruimteveer

Een bergingscapsule van het type FSW-1 na de landing.
[CAST]



weer terug naar de Aarde werd gebracht. Deze drie satellieten waren door het Amerikaanse bedrijf Hughes gebouwd. Eind 1988 verleende de regering-Bush toestemming voor de export naar China, op voorwaarde dat China drie internationale verdragen zou tekenen. De verdragen regelden onder meer de wettelijke aansprakelijkheid bij lanceringen, het onderhandelen over een faire handelsovereenkomst met de VS m.b.t. lanceerdiensten en het beschermen van de te gebruiken technologie als een Amerikaanse satelliet voor een lancering in China is. In januari 1989 was aan alle condities voldaan. Ook werd afgesproken dat China tussen 1990 en 1994 niet meer dan negen internationale satellieten zou lanceren, en dat China haar tarieven voor lanceringen zou afstemmen op die van de overige aanbieders van lanceerdiensten.

Na het neerslaan van de opstand op het Plein van de Hemelse Vrede in Peking, in juni 1989, werden door de regering-Bush alle exportvergunningen naar China ingetrokken. De vergunningen hadden betrekking op producten die voorkwamen op de zgn. Munitielijst en op de drie satellieten. Vergunningen voor de export van de satellieten zouden pas weer worden verleend als de omstandigheden in China zouden verbeteren en/of de Amerikaanse President zou verklaren dat de vergunningverlening in het Amerikaans belang was. In december 1989 gaf de President zo'n verklaring aan het Congres. Asiasat-1 werd in april 1990 door China gelanceerd, en de twee Aussats, nu Optus-B1 en -B2 genoemd, werden in 1992 gelanceerd. De lancering van de Optus-B2 mislukte overigens.

De exportvergunning voor de Aussats verliep in de aanloop naar de lancering in maart 1991. De regering-Bush vernieuwde de vergunning op 30 april 1991, en gaf eveneens toestemming voor export van componenten voor de Zweedse satelliet Freja, die door China zou worden gelanceerd. Tegelijkertijd werd echter een vergunning geweigerd voor componenten voor de nieuwe communicatiesatelliet DFH-3 die China wilde bouwen. Als reden voor de weigering werd opgegeven dat de VS bezorgd was over de Chinese export van ballistische raketten. Twee maanden later, op 16 juni, kondigde het Witte Huis aan

dat vanwege de Chinese proliferatie-activiteiten het "niet juist zou zijn dat de VS exportvergunningen aan China zou verstrekken voor commerciële ruimtevaartlanceringen". Op 17 juli wees het Amerikaanse Ministerie van Buitenlandse Zaken de Chinese Grote Muur Industriële Organisatie aan als een van de twee Chinese organisaties die betrokken waren bij de proliferatie van rakettechnologie die volgens de Arms Export Control Act handelssancties rechtvaardigde. Evenzo werden handelssancties van toepassing verklaard op onderdelen die onder het Missile Technology Control Regime (MTCR) vielen. Alhoewel satellieten niet onder het MTCR vallen – alleen draagraketten, want die zijn in essentie uitwisselbaar met ballistische raketten – werden de Chinese commerciële lanceerbelangen door de handelssancties zwaar getroffen. Toen China in maart 1992 officieel verklaarde zich aan het MTCR te zullen houden, werden de sancties opgeheven. In mei 1992 tekende Intelsat een akkoord voor het lanceren van een van haar Intelsat-700-satellieten op een Chinese draagraket. (Deze lancering mislukte echter op 14 februari 1996). Vervolgens werden in september 1992 door het Ministerie van Buitenlandse Zaken de restricties op de export van zes Amerikaanse communicatiesatellieten opgeheven. Vijf vergunningen hadden betrekking op commerciële lanceringen, en de zesde op componenten voor de DFH-3.

Het hele patroon herhaalde zich in 1993, toen de VS vaststelde dat China raketten aan Pakistan verkocht en vervolgens handelssancties oplegde, inclusief het weigeren van exportvergunningen. Deze keer liepen vooral in de VS de discussies hoog op. Zowel Hughes als Martin Marietta, een andere satellietbouwer, vonden dat de sancties de Amerikaanse ruimtevaart-industrie meer kwaad berokkenden dan die van China. Toen bleek dat drie satellieten niet op de Munitielijst voorkwamen omdat er geen militair belangrijke onderdelen in verwerkt waren, slaagden de bedrijven er in voor deze satellieten wèl een exportvergunning te krijgen. Andere satellieten zouden onder meer vercijferapparatuur aan boord hebben, en bleven onder de sancties vallen. Nadat deze apparatuur was verwijderd kon ook voor deze satellieten de export doorgaan. Het blijkt dat de

problemen m.b.t. Chinese mensenrechten en proliferatie de relaties tussen de VS en China flink kunnen verstoren.

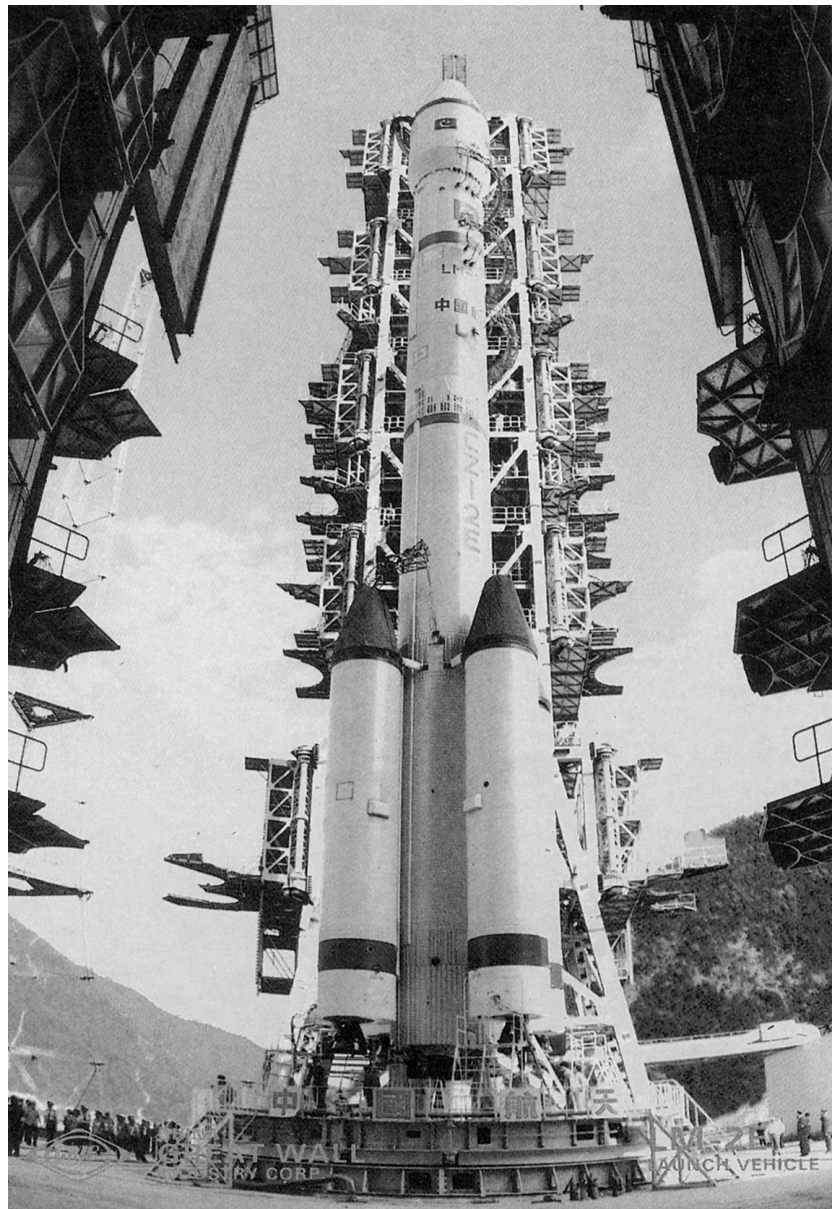
De toekomst

Ofschoon China nog steeds als een ontwikkelingsland wordt aangemerkt, heeft het een indrukwekkend ruimtevaartprogramma opgebouwd. Het behoren tot de weinige landen die hun eigen satellieten kunnen lanceren, heeft China nagenoeg op eigen kracht en kunnen bereikt. Het heeft een onafhankelijke, nationale capaciteit in alle sectoren van de ruimtevaart verwezenlijkt. Indien de politieke wil en de implementatie daarvan in de komende jaren wordt volgehouden, wordt China een serieuze concurrent voor het Westen.

Op het ogenblik worstelt China met het dilemma hoe het het vertrouwen in de ontwikkelde produkten kan verbeteren en hoe capaciteitsvergroting kan worden bewerkstelligd. Om deze doelen te bereiken wordt meer en meer internationale samenwerking gezocht. China handelt weer in materialen, apparatuur en technologie met Russische firma's. Andere potentiële handelspartners zijn Japan, Europa en de VS.

Op de korte termijn lijken de Chinese plannen zich te concentreren op ruimtevaarttoepassingen, waarbij de nadruk wordt gelegd op communicatie en remote sensing. Ze hebben openlijk gediscussieerd over het naar de Maan sturen van een robot en over samenwerking met de Russen als deze een ruimtevaartuig naar Mars sturen. In maart 1994 tekenden Rusland en China een protocol over samenwerking m.b.t. het vreedzaam gebruik van de ruimte, waarbij de basis lijkt te zijn gelegd voor uitgebreide bilaterale samenwerking. Het protocol regelt samenwerking op het gebied van nagenoeg alle ruimtevaarttoepassingen.

Een plan dat in 1992 het licht zag – Hoofdpunten van China's Lange- en Middellange-Termijn Ontwikkeling van Wetenschap en Techniek – gaf aan dat experimentele ruimtevaartuigen om bemanningen in de ruimte te brengen rond 2000 zouden zijn voltooid. In 1993 werd opnieuw door Chinese ruimtevaartfunctionarissen verklaard dat China van



plan was in 2000 een bemanning te lanceren en dat een klein ruimteveer werd ontwikkeld dat in 2010 klaar zou zijn. China blijft haar interesse in bemande ruimtevaart promoten, en heeft zelfs de mogelijkheid geopperd om mee te doen in het Internationale Ruimtestation Alpha.

Om te kunnen voldoen aan de steeds toenemende binnenlandse vraag zal China een satelliet voor rechtstreekse radio- en TV-uitzendingen ontwikkelen en lanceren. Ook zullen satellieten voor onderzoek naar eigen hulpbronnen, meteorologie en wetenschappelijke doeleinden ontwikkeld blijven worden. De trend in het vergroten van China's lanceervermogen en het verbeteren van China's lanceerfaciliteiten zal worden gecontinueerd.

Een Lange Mars 2E wordt gereed gemaakt voor de start. Met een dergelijke raket zijn onder andere de Australische Optus satellieten gelanceerd. [CGWIC]