

A kínai űrtevékenység 2016-ban

Szentpéteri László

2016-ban Kína szinte havonta lepte meg a közvéleményt újabb és újabb látványos űrkísérletekkel, új hordozórakéta-indítással, vagy éppen űrállomásuk kifejlesztéséhez szükséges lépésekkel. Bátran kijelenthetjük, hogy az elmúlt év az eddigi legeredményesebb volt az ázsiai ország asztronautikájának történetében.

Hordozórakéták és űrközpontok

A 2015-ben zárult 12. ötéves terv időszakában Kína összesen 86 űrindítást végzett (ebből 19-et 2015-ben), s ezzel biztosan őrizte helyét a világ első három űrhatalma között. Nos, 2016-ban ezt az eredményt kellett túlszárnyalni. Ez sikerült is, hisz összesen 22 start történt, melyből 20 volt teljes siker. (Egy indítás augusztus végén teljes kudarc volt, míg egy másik esetben – az év utolsó indításán – a műholdak a tervezettnél alacsonyabb pályára kerültek.)

A fenti statisztikánál azonban fontosabb, hogy 2016-ban két teljesen új fejlesztésű, modern, környezetbarát hajtóanyagot használó hordozórakéta-típus mutatkozott be, sikerrel. Elsőként júniusban a Hosszú Menetelés-7-et (Long March-7, LM-7, vagy CZ-7) ismerhettük meg. Ennek feladata lesz a 2017-ben bemutatkozó nehéz teherűrhajók (Tiencsou, vagy Tianzhou) indítása. A bemutatkozó repülésen – mintegy mellékesen – kipróbálták a következő generációs űrhajók visszatérő kabinját. Az Apollo kabinra emlékeztető leszállóegység közel 24 órás repülés után landolt az egyik északnyugati-kínai sivatagban.



Az első Hosszú Menetelés-5 (LM-5, CZ-5) rakéta a startállásba gördül

2016 novemberében először indították az LM-5 (CZ-5) rakétát, melynek kapacitása hasonló az amerikai Delta-4 Heavy-hez! A Hosszú Menetelés-5 fontos feladata lesz a 2018-tól építendő, nehéz, moduláris kínai űrállomás elemeinek pályára állítása. A nehézzrakéta akár 20 tonna tömegű berendezést is képes lesz alacsony Föld körüli pályára juttatni. Ezen kívül ezt a rakétát fogják használni a Naprendszer távolabbi részei felé indítandó űrszondák startjánál is. Mindkét rakéta az új, immár negyedik, a júniusi LM-7 starttal bemutatkozott Hajnan (Hainan) szigeti starthelyről, Vencsangból (Wenchang) indult.

Távközlési és navigációs holdak

Kína első mobil kommunikációra szánt űreszköze a 2016. augusztus 5-én Hszicsangból (Xichang), és azonos rakétával indított Tientung-1-01 (Tiantong-1-01). A geostacionárius pályára helyezett hold – a jól ismert Inmarsat rendszerhez hasonló – mobil terminálos összeköttetések megvalósítására szolgál. A szolgáltatási terület magában foglalja Ázsia és az Indiai-óceán jelentős részét, de Afrika, a Közel-Kelet és a Csendes-óceán egyes területeit is. A szolgáltatást a China Telecom biztosítja.

Speciális feladata van a Tienlien-1 (Tianlian-1, jelentése „égi kapcsolat”) műholdsorozatnak. A név remekül kifejezi a család feladatát: biztosítani a folyamatos kapcsolattartást a kínai irányítóközpontok, valamint a kiemelt fontosságú műholdak, űrhajók és űrállomások között akkor is, amikor azok a követőállomások vételi zónáján kívül vannak. Ezt úgy érik el, hogy a Tienlien-1 holdak a Föld Egyenlítője felett húzódó (geostacionárius) pályán egyenletesen vannak elosztva, és a földi állomás és a műhold, vagy űrhajó között átjátszóként (relé holdként) működnek. (Ilyen rendszert épített ki az USA a TDRS, Oroszország pedig a Lucs műholdakkal.) A 2008-ban indított Tienlien-1A, a 2011-es 1B és a 2012-ben pályára került (és globális fedést biztosító) 1C után, a legújabb, a Tienlien-1D 2016. november 22-én startolt. Ennek feladata a műholdrendszer frissítése, hisz az 1A lassan eléri tervezett 8 éves élettartamának a végét.

Az amerikai GPS-hez, az orosz GLONASSZ-hoz és az európai Galileóhoz hasonlóan pontos hely- és időmeghatározó szolgáltatásra képes kínai rendszer a Beidou nevet viseli. A szolgáltatás – 35 műholddal – a tervek szerint 2020-ban válik globális lefedettségűvé. Ez azt jelenti, hogy a Földön mindenütt, minden időben elegendő Beidou hold tartózkodik majd a horizont felett, hogy a jeleket vevő és feldolgozó berendezések meghatározhassák helyzetüket. Alapesetben, egyetlen vevővel, valós időben a Beidou helymeghatározási pontossága kb. 10 m-es. A rendszer hosszú ideje épül. 2016. február 1-jén egy LM-3C rakéta 21 750 km magas, 55°-os hajlásszögű

pályájára állította a Beidou M3-S MEO holdat, majd március 29-én egy LM-3A indította Beidou IGSO-6 geoszinkron pályás űreszközt. Ezek lettek a rendszer 21. és 22. tagjai (beszámítva a már nem működő, korai példányokat is).

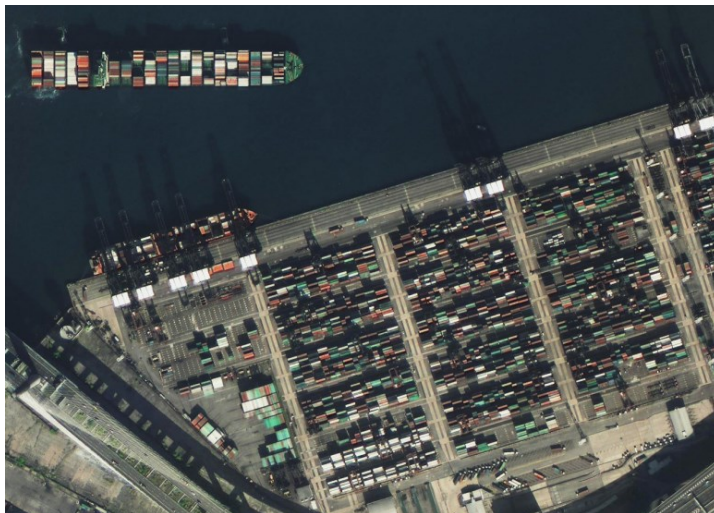
Földmegfigyelő műholdcsaládok

Tajjüanból (Taiyuan) állt pályára 2016. május 30-án a Cöjüan távérzékelő műholdsorozat második tagja (Cöjüan-3-02 / Ziyuan-3-02). Az LM-4B hordozórakétával indított űreszközt nagyfelbontású sztereo képalkotásra és térképezésre fejlesztették. A Cöjüan program még 2008-ban indult, és az első ilyen űreszközt 2012 januárjában indították. A 3-02 jelű, 2630 kg tömegű űreszköz fedélzetén három pánkromatikus kamera repül. A repülés irányához képest előre és hátrafelé néző kamerák felbontása 2,7 m-es, a lefelé nézőé 2,1 m. Az egyszerre feltérképezett sávok szélessége valamivel több mint 50 km. A különböző irányokba néző kamerákkal sztereo felvételezés végezhető, amivel 3D domborzatmodell állítható elő. Negyedik műszerként egy infravörös és multispektrális képalkotó berendezést is elhelyeztek a műholdon, ennek felszíni felbontása 6 m-es. A két műholdból álló rendszerrel az elérhető visszatérési idő kevesebb mint 3 nap, vagyis ugyanarról a területről igen sűrűn tudnak felvételeket készíteni. A Cöjüan-3 holdak 506 km magas, poláris napszinkron pályán keringenek. Becsült élettartamuk 4 év.

A Kaofen-3 (Gaofen-3) 2016. augusztus 5-én, egy LM-4C rakétával startolt Tajjüanból. A C-sávú apertúraszintézises radarral (SAR) felszerelt műhold a Kínai Tudományos Akadémia CS-L3000B típusú műholdplatformjára épült. Az űreszköz (radarberendezésének köszönhetően) 1 m-es felszíni felbontást is elérhet, akár éjjel, akár ködös időben. Ez az ország első polgári célú SAR műholdja, 12 képalkotási módszert tud használni, keringési magassága 740 km, tervezett élettartama 8 év.

Hszicsngból egy LM-3B rakétával december 10-én indult a legújabb kínai geostacionárius meteorológiai műholdcsalád (Fengjün, Fengyun; jelentése „szél és eső”) legújabb sorozatának első tagja, a Fengjün-4-1. A műhold képes függőleges légköri hőmérsékleti és páratartalmi profilok előállítására, villámtevékenységek detektálására. A 4-es sorozatban kétféle műholdat fognak indítani. Az egyiknek az optikai és infravörös, míg a másiknak a mikrohullámú tartományban lesz érzékeny a főműszere. A most pályára került, valamint a 2018-ban és 2020-ban indítandó optikai műholdak 15 percenként fogják (több hullámsávban) végigpásztázni a Föld számukra látható teljes felszínét. A mikrohullámú változatok várhatóan 2022 után indulnak majd, és elsősorban Kína szárazföldi területeit és partvidékét fogják vizsgálni.

Egy másik meteorológiai műholdcsalád (Jünhaj, Yunhai) első tagja is 2016-ban került pályára. November 12-én Csiucsüanból (Jiuquan) emelkedett a magasba az az LM-2D rakéta, amely a Jünhaj-1 (01) holdat állította 700–800 km magas poláris pályára.



Egy Hong Kong-i konténerterminál a SuperView-1 egyik első felvételén

2016. december 28-án megkezdték egy polgári célú, teljes mértékben kereskedelmi hasznosítású műholdkonstelláció kiépítését. Ekkor került pályára a Kaocsing-1 (Gaojing-1), marketing nevén SuperView-1 sorozat két tagja. Tulajdonosuk és üzemeltetőjük a pekingi székhelyű Siwei Star vállalat, a felvételeket pedig a Beijing Space View Technology fogja értékesíteni. A tervek szerint összesen majd 4 műhold kering azonos pályasíkban, a felszín feletti 500 km magas körpályán. A pánkromatikus (fekete-fehér) képek felbontása 50 cm, míg a színeseké 2 méter lesz. A lefedett sáv tipikusan 12 km, de (speciális üzemmódban) lehetőség lesz akár 60 km x 70 km-es egyedi kép készítésére is! S bár a fenti tervek ambiciózusak, a startba komoly hiba csúszott, így a két hold az 500 km-es körpálya helyett csak egy 214 km x 524 km-es ellipszispályára került. Később saját hajtóműveikkel sikeresen megemelték a pályamagasságukat, aminek az árát valószínűleg a tervezettnél rövidebb működési élettartamukkal fizetik majd meg.

Katonai műholdak

Kína, mint katonai nagyhatalom és komoly űrprogrammal rendelkező ország, természetesen üzemeltet kifejezetten katonai célú kozmikus infrastruktúrát is. Ennek részei a különféle katonai feldehárító, adatgyűjtő és hírszerző holdak. Ezek közül 2016-ban kettő ke-

rült pályára. A Jaokan-30 (Yaogan-30) egy LM-2D rakétával startolt május 15-én és 640 km magasan húzódó poláris napszinkron körpályára került, melynek hajlásszöge az Egyenlítőhöz képest 98,1°. Nyugati elemzők szerint a mostani űreszközt hasonló a 2007-ben, 2008-ban, 2009-ben, 2010-ben és 2014-ben felbocsátott elődjeihez. A korábbi öt alkalommal nagy felbontásra képes optikai kéműholdakat indítottak Kinából.

Szintén előre be nem jelentett indítás történt 2016. június 29-én, amikor a csiucsüani indítóhelyről startolt egy LM-4B rakéta a Sicsien-16-02 (Shijian-16-02) műholddal. A Sicsien-16 sorozatból a mostani a második műhold. Az elsőt még 2013 októberében állították pályára. A 600 km magas pályára kerülő űreszköz valószínűleg elektronikus felderítésre, a rádiós kommunikáció lehallgatására készülhetett.

Tudományos célú és kísérleti műholdak

2016. április 5-én startolt a Sicsien-10 (Shijian-10, SJ-10) jelű automatikus űreszköz, melynek visszatérő egysége 18-án Belső-Mongóliában landolt. A programban összesen 19 súlytalansági kísérlet szerepelt. Többek között vizsgálták a folyadékok fizikáját, és végeztek égéssel kapcsolatos, valamint anyagtudományi, biotechnológiai, és a sugárzásnak a növényekre és állatokra gyakorolt hatását vizsgáló kísérleteket. Az egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó kísérletben több mint 6000 egérembrió növekedését vizsgálták. A beszámolók szerint ez volt az első alkalom, hogy emlősök embrióival végeztek kísérletet a világűrben. A repülés előtt a legnagyobb kérdés az volt, hogy ezek képesek-e egyáltalán növekedni a tartós súlytalanság körülményei között. A válasz az, hogy igen!



A Sicsien-10 technológiai műhold visszatérő kabinja a leszállás után

A másik, talán még izgalmasabb kísérletben (Soret Coefficient in Crude Oil Experiment) a kőolaj viselkedését tanulmányozták a súlytalanságban. A kísérletek célja, hogy a szénhidrogén-molekulák viselkedését vizsgálják, szimulálva ezzel a több ezer méter mélyen a földfelszín alatt fekvő mezőkben lévő kőolaj egyes tulajdonságait. Arra voltak kíváncsiak, hogyan rendeződnek át a molekulák, a kőolaj különféle összetevői nem egyenletes hőmérséklet-eloszlás mellett. Hat robusztus, henger alakú, titánból készült tartályban egyenként kb. 1 milliliternyi kőolajat helyeztek el, de azt a felszíni légnyomás 500-szorosának megfelelő nyomáson! Így ezek a legnagyobb nyomású minták, amelyek valaha űreszközre kerültek. A tartályok egyik végét melegítették, míg a másikat hűtötték.

A világ első kvantumkommunikációs műholdját 2016. augusztus 15-én egy LM-2D rakéta állította 600 km magasan húzódó poláris (97,8°-os hajlásszögű) napszinkron pályára. A 600 kg tömegű QUESS (Quantum Experiments at Space Scale), más néven QSS (Quantum Science Satellite), vagy „MuZi” a Kínai Tudományos Akadémia fejlesztése. Feladata a Föld és a világűr közötti kvantumkommunikáció gyakorlati kipróbálása, amire eddig még nem volt példa! A QUESS műhold közbeiktatásával két földi állomás közötti adatátvitelt szeretnék megvalósítani kvantumkommunikáció alkalmazásával. Az egyik állomás Kínában, a másik Európában lesz – itt a partner az Osztrák Tudományos Akadémia. A lézeres adattovábbítást használó eljárás során elvben teljesen biztonságos információátvitel valósítható meg. A kvantum alapú kulcsszétosztás alkalmazásakor a lehallgatásra irányuló próbálkozás megváltoztatja a kvantumállapotokat, így a kommunikáló felek értesülnek a külső beavatkozás tényéről. Ez az űrkísérlet tehát nem egyszerűen alapkutatás, de elvezethet a tökéletesen biztonságos, feltörhetetlen kommunikáció gyakorlati megvalósításához, s ennek biztonsági és katonai jelentősége is van. A sikeres lézeres adatátvitelhez egy sor technikai feltételt kell teljesíteni, például az igen pontos műholdkövetést, célzást, a jelek vételét, a kvantum alapú kulcsszétosztást a földfelszíni és a keringő állomás között.

November 10-én egy kisebb, szilárd hajtóanyagú LM-11 rakéta indította Csiucsüanból 500 km magas poláris pályára az XPNAV-1 műholdat. Ez a világ első pulzárnavigációs kísérleti műholdja. Az űreszköz (ahhoz hasonlóan, ahogy autónkkal az ismert pozíciójú GPS-holdakhoz háromszögeljük magunkat) az ismert pozíciójú pulzárkhoz képest végzi helymeghatározását. Ehhez megfelelő referencia a pulzárk óramű pontosságú röntgenfelvillanása. A most először kipróbált eljárás a jövőben hasznos lehet a GPS-holdak kiesése esetén, vagy ha a bemérendő műhold a GPS holdakénál jóval magasabb pályán, esetleg a bolygóközi térben mozog.

2016. december 21-én egy LM-2D rakéta indította Csiucsü-anból a TanSat műholdat. A „tan” jelentése szén – ez utal arra, hogy Kína első olyan űreszközével van dolgunk, amely a légkörben lévő üvegházhatású gáz, a szén-dioxid eloszlását és annak változását fogja mérni. Az 50 kg tömegű, 185 cm x 150 cm x 180 cm méretű műhold fő műszere egy nagyfelbontású spektrométer (CarbonSpec). Ez a közeli infravörös sávban a CO₂ elnyelési színeképvonalait vizsgálja, s ebből lehet majd következtetni a gáz légköri koncentrációjára. A CO₂ mérések pontos (a felhők és légköri aeroszolok hatásának) korrekciójára szolgáló eszköz a CAPI (Cloud and Aerosol Polarimetry Imager). Japán és az Egyesült Államok után Kína a harmadik ország, amely kifejezetten a légköri szén-dioxid monitorozására fejlesztett műholdat állított pályára.

Egy űrlabor, egy űrhajó és két űrhajós

2016. szeptember 15-én állt alacsony Föld körüli pályára a második kínai kísérleti űrlabor, a Tienkung-2 (Tiangong-2). A 8,5 tonnás, 10,5 m hosszú, 3,5 méter legnagyobb átmérőjű és (mindössze) 15 köbméteres élettérrel rendelkező űreszközhöz október 17-én indult a Sencsou-11 (Shenzhou-11) űrhajó. A Sencsou fedélzetén az immár harmadik űrrepülésére indult, 50 éves Csing Haj-peng (Jing Haipeng) parancsnok és az újonc, 37 éves Csen Tung (Chen Dong) utaztak. A terv az volt, hogy végrehajtják az eddigi leghosszabb kínai személyzetes űrrepülést. Az indulást követő 40. órában sikeresen végrehajtott dokkolást követően 30 napig dolgoztak a Tienkung-2 és Sencsou-11 alkotta kísérleti űrállomáson, melynek összes élettere még így is csak 21 köbméter volt! Pont a szűkös hely és az utánpótlás hiánya volt az oka, hogy a kínai szempontból rekord időtartamú repülésre csak két űrhajós indult. (Korábban az előd Tienkung-1-en kétszer is tartózkodott egyenként 3 fős legénység, ám ott és akkor a repülési idő két-két hét volt.)

A Tienkung-2 két kínai űrhajósa kipróbált egy sor olyan eszközt, melyek a jövő nagy kínai moduláris űrállomásán lesznek fontosak. Ilyen volt egy speciális ing, mely viselője szív és keringési rendszerének működését monitorozza, egy speciális futószőnyeg, vagy éppen a levegőben lévő izzadságból, párából, valamint a szennyvízből és a vizeletből ivóvizet előállító tisztító berendezés. Természetesen tudományos kísérletekre is sor került. Vizsgálták haszonnövények (bors, cukkini és tökfélék) növekedését, a selyemhernyók súlytalanságbéli viselkedését és rendszeresen használtak egy kínai-lengyel-svájci fejlesztésű gamma-csillagászati berendezést.

Csing Haj-peng és Csen Tung a sikeres egy hónapos repülés végén rendben leszállt Kína kijelölt részén. Repülésük teljes időtartama 33 nap volt. Azóta a Tienkung-2 magányosan kering és a ter-

vek szerint több űrhajós nem fogja meglátogatni. Egy fontos feladata azért még akad. A tervek szerint 2017 áprilisában indul hozzá egy új, közel 14 tonna tömegű (tehát a Sencsou űrhajóknál jóval nehezebb és nagyobb) automatikus teherűrhajó-sorozat első tagja (Tiencsou-1). Ez automatikus dokkolást fog végrehajtani, majd megkísérlik hajtóművével megemelni a Tienkung-2 pályáját, illetve távvezérléssel üzemanyagot és oxigént átszivattyúzni a Tienkung-2 tartályaiba.



Fantáziaképen a Sencsou-11 (balra) és a Tienkung-2 (jobbra)

S hogy a fenti kísérletek miért fontosak? Nos, a tervek szerint 2018 és 2022 között legalább három, egyenként kb. 20 tonnás egységből (meg még pár kisebbből) kialakítják az első kínai modulűrállomást, melynek össztömege (személy- és teherűrhajókkal együtt) nagyjából 80 tonna lesz. Ezen már folyamatosan fog 2–3 fős személyzet tartózkodni, akiket időről időre egy 3 fős látogató személyzet fog kiegészíteni. Ekkora állomást és személyzetet pedig etetni, itatni és eszközökkel ellátni nagy kihívás. Viszont ha ez a kínai modulűrállomás 2022-re valóban elkészül, és a Nemzetközi Űrállomás (ISS) – ahogy azt ma tervezik – 2024-ben valóban leáll, akkor 2025-től Kína lehet az egyedüli ország, amely folyamatosan személyzetes űrállomást üzemeltet a Föld körüli pályán! Ne feledjük, napjainkban sem az Egyesült Államoknak, sem Oroszországnak – pláne az Európai Űrügynökségnek – nincs jóváhagyott terve a Föld körüli térség személyzetes kutatására a 2025 utáni időszakra.