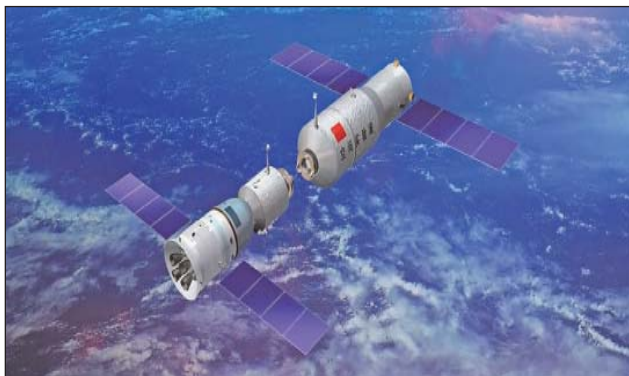


Arany László

A Kínai Népköztársaság űrtevékenysége I. rész



1. ábra. A Sencsou-11 űrhajó megközelíti a Tienkung-2 űrállomást (grafika)

PILÓTÁS ŰRPROGRAM

Kína első két pilótás űrrepüléséről az összefoglalóban említett lapszámokban már esett szó. Az azt követő időszak küldetesei.

SENCOSU-7

Kína 3. pilótás űrrepülésén immár három űrhajós indult szűk háromnapos küldetésre. A „nyilvánosság jegyében”, a start előtt már jó egy héttel jegyeket is lehetett váltani az esemény megtekintésére, 15 000 jüanért – azaz közel 400 000 forintért – munkahelyi ajánlás kíséretében. A *Hosszú Menetelés 2F (LM-2F)* hordozórakéta 2008. szeptember 25-én, helyi idő szerint 21.10-kor emelkedett fel a Csiucsüan űrközpontból, Gansu tartományból. A fedélzeten három űrhajós (tajkonauta) foglalt helyet, *Csaj Cse-kang* parancsnok mellett *Csing Haj-peng*, aki az Orbitális Modul felelőse volt, és *Liu Po-ming*, a leszállóegység felelőse. Valamennyien először indultak a világűrbe. A repülés legfontosabb célja az ország első űrsétájának végrehajtása volt, a kínai fejlesztésű – Fejtian – szkafander használatával, illetve, a saját tervezésű űrvécé kipróbálása. (A korábbi kínai űrhajósok pelenkát használtak.) A biztonság kedvéért két orosz – Orlán-M – szkafandert is magukkal vittek. Amint Föld körüli pályára álltak, azonnal elkezdtek az űrséta előkészületeit.

ÖSSZEFOGLALÁS: A Haditechnika hasábjain a 2007. év 6. számától folyamatosan, öt részen át ismerkedhetett meg a Tisztelt Olvasó Kína űrtechnikájának megszületésével, első évtizedeinek eredményeivel, a legfontosabb mesterséges holdakkal, az ország első sikeres emberes űrkíséreltetével, valamint az akkori tervekkel. Kína mára a világ vezető űrfelbocsátó hatalmává vált, Oroszország mellett az egyetlen ország, amely képes embereket a világűrbe juttatni. Jelen írás az elmúlt 10 év eseményeiről- és fejlesztéseiről, valamint a következő 10 év várható történéseiről számol be.

KULCSSZAVAK: űrkutatás, Kínai Népköztársaság, mesterséges hold, űrhajózás

Az első kínai űrséta végrehajtására *Csaj Cse-kang* és *Liu Po-ming* is kiképzést kapott, ám az előbbi lépett ki ténylegesen a világűrbe, a kínai fejlesztésű szkafandert viselve, míg társa a zsilipkamrából segítette tevékenységét az orosz szkafanderben. A harmadik űrhajós a leszállóegységben maradt. A parancsnok először csak a fejét dugta ki az űrhajóból, majd körülnézett. Az űrhajó felületére elhelyezett minták begyűjtését követően, meglepette a kínai nemzeti zászlót. Nem sokkal később teljes testével kilépett a zsilipkamrából, biztonságáról kábelek gondoskodtak. Az űrséta során a parancsnok pályára helyezett egy 40 cm-es, oldalhosszúságú, 40 kg-os „mini-műholdat”, amely az űrhajósok Belső-Mongóliába történő visszatértét követően az űrkabin közelében maradt, rendszeresen fotózta és filmmezte azt 150 megapixeles sztereo-kamerával.

SENCOSU-8

Kína emberes űrprogramjának következő állomása már egy kis méretű, a *Tienkung-1 (Mennyei Palota)* névre keresztelt űrállomás pilótás berepülése volt. Ennek megvalósítása előtt még ki kellett próbálni éles körülmények között a megközelítés végrehajtásának technikai kivitelezését, és magát a dokkoló-berendezést. A személyzet nélkül végrehajtott startra 2011. október 31-én került sor. Az űrhajó két nappal később sikeresen összekapcsolódott az űrállomással. A műveletre a Föld árnyékában került sor, hogy az érzékeny műszereket a napsugárzás ne zavarja. A két űreszköz 12 napig volt dokkolt állapotban, ekkor szétkapcsolták, majd további két napra ismét összekapcsolták őket. A két dokkolás között 140 méterre távolodtak el egymástól. November 16-án az űrhajó véglegesen levált az űrállomásról és sikeresen visszatért a Földre.

SENCOSU-9

Kína, a negyedik pilótás űrrepülés során már első női űrhajósát is a világűrbe juttatta. Az elsődleges cél ezúttal is a *Tienkung-1* űrállomás volt. *Csang Haj-peng* parancsnok másodszer indult a világűrbe, *Liu Jang* űrhajósnő és *Liu Vang* űrhajós társaságában. Az űrhajó felbocsátására 2012. június 16-án került sor, helyi idő szerint nem sokkal este fél hét után. A hordozórakéta ezúttal is a *LM-2F* típus volt. Az űrhajósok a dokkolást automatikus vezérléssel

ABSTRACT: Through five numbers from the issue 6 of the year 2007, the readers of the HADITECHNIKA could familiarize themselves with birth and first decade results of China's space technology, with most significant earth satellites, with first successful manned flight of the country and with the plans of that time. For today, China became a world's leading power in space; China, beside Russia, is the only country that is capable of bringing people to the space. This piece of writing covers the results and developments achieved these last ten years, and outlines events to be expected within the next 10 years.

KEY WORDS: space research, the People's Republic of China, earth satellite, astronautics



2. ábra. Csaj Cse-kang, a Sencsou-7 űrhajó parancsnoka, a kínai fejlesztésű Fejtian szkaferban kilép a nyílt világűrbe, ezzel végrehajtva Kína első űrsétáját

hajtották végre, Kína egyben az űrhajózás történetének harmadik nemzetévé vált, amely önálló űrállomást juttatott a világűrbe, s azt személyzetrel fel is kereste. Egy fényképezkedés erejéig mindhárom űrhajós az űrállomás fedélzetére lépett – az átszállást ugyanis élőben közvetítette a Kínai Állami Televízió – ám ezt követően, folyamatosan, csak ketten tartózkodtak rajta. A 6. napon a két űreszközöt szétkapcsolták, majd kézi vezérléssel ismét összekapcsolták Liu Vang irányítása mellett, az ország első kézi dokkolását végrehajtva. A repülés teljes időtartama bő 12 nap volt, az űrállomás fedélzetén ebből közel 10 napot tartózkodtak. A program végén a tajkonauták Belső-Mongóliában értek földet.

SENCOSU-10

Az előző repülést egy évvel követve, 2013. június 11-én ismét kínai űrhajó indult a világűrbe. A parancsnok, Nie Haj-seng, második űrrepülésén vett részt, a legénység két tagja közül az egyik ezúttal is egy hölgy volt, Vang Japing, a harmadik tajkonauta pedig Csang Hsziankuang. Ő hajtotta végre a Tienkung-1 űrállomás megközelítésének és a hozzá való kapcsolódásnak a feladatát. Az űrállomás fedélzetén különböző fiziológiai, technológiai és tudományos kísérleteket végeztek el. A szétkapcsolódást követően még számos alkalommal gyakorolták a dokkolás és a szétválás műveletét. Mindösszesen 15 napot tartózkodtak a világűrben.

Az űrállomás fedélzetéről kevés jó felbontású képet láthattunk, csupán akkor tettek ez alól kivételt, amikor Vang Japing diákok számára bemutatott öt kísérletet. 60 millió iskolás követhette nyomon, amint Newton 2. törvényét mutatta be, Nie Haj-seng tömegét megmérve. A következőkben egy inga mozgását mutatta be a mikrogravitációs környezetben. A program harmadik pontjaként egy giroszkóp következett, a tajkonauta demonstrálta, hogy az miként tartja meg forgástengelyét, „védi ki” az őt kitéríteni igyekvő erőket. Ezután a felületi feszültség jelenségének szemléltetése következett. Egy gyűrű belsejébe az űrhajós-nő vízhatlyát feszített ki, s ez a hátya akkor sem szakadt szét, amikor a gyűrűt mozgatta. Végül egy vízcsepp tulajdonságait illusztrálta és magyarázta el.

SENCOSU-11

Erre az űrrepülésre viszont már három évnél is többet kellett várni, a cél is részben változott, ezúttal a Tienkung-2 űrállomással kellett a tajkonautáknak dokkolniuk, és – kínai viszonylatban – rekordnak számító, 33 napos űrrepülést végrehajtani. A biztonság kedvéért ezúttal csak ketten szálltak fel az űrhajó fedélzetén, az immár harmadszor a világűrbe induló Csang Haj-peng parancsnok és társa, az újonc Csen Tung.



3. ábra. A földi irányítás kommunikál a kínai űrhajósnővel

A startot 2016. október 17-én hajtották végre, helyi idő szerint éjfélhez közeli időpontban, majd sikeresen dokkoltak – automata módban – a szeptember közepén felbocsátott űrállomással. Legfontosabb feladatuk az életfenntartó rendszer hosszabb időn át tartó működtetése és tesztelése volt.

Meglehetősen szűkös ismeretek állnak rendelkezésre az űrállomáson végzett munkáról, a hozzáférhető felvétel is csak kevés.

Következő lépésként egy teherűrhajót kívánnak automatikus üzemmódban dokkoltatni hozzá, várhatóan 2017 április-májusa körül.

TERVEZETT SENCOSU REPÜLÉSEK

2017-ben már nem várható újabb pilótás űrrepülés. Ám ez az álláspontra akár meg is változhat, hiszen a Tienkung-2 űrállomást kétéves időtartamra tervezték, ráadásul, hamarosan összekapcsolják egy teherűrhajóval is. Az ésszerűség azt sugallná, hogy érdemes lenne tajkonautákkal is felkeresni az újra feltöltött állomást. Esetlegesen sor kerülhet egy ilyen repülésre 2018-ban.

A jelenlegi hivatalos elképzelések szerint 2018-ban megkezdődik Kína első, modulrendszerű űrállomásának építése. Ennek elemeit a nemrégiben kipróbált LM-5 hordozórakéta szállítja majd fel. Végső kiépítésében, 2022 körül, a szovjet-orosz Mír űrállomáshoz fog hasonlítani mind tömegében, mind elrendezésében. Jelen állás szerint 2019 és 2022 között mindösszesen négy Sencsou űrhajó keresné fel, évente egy-egy.

KÍNAI ŰRÁLLOMÁS-PROGRAM

Az ország célja: a tartós világűrbeli tartózkodás biztosítása, s ehhez folyamatosan lakható, viszonylagosan nagy méretű űrállomásra van szükség. Kína már évtizedek óta dolgozik ennek a tervnek a megvalósításán. Ehhez semmiféle nemzetközi segítséget nem vesz igénybe, együttműködési szerződéseket sem kötött más országokkal. A munkálatok 1992-ben kezdődtek. Project 921-2 néven. A végrehajtás hivatalos véglegesítése 1999-ben történt meg. 2000-ben, a Hannoveri Expón már az első modellel is találkozhattak a látogatók. Ez a változat még a Sencsou űrhajó méretével megegyező modulokat tartalmazott. Később ezt a megoldást elvetették és egy háromlépcsős tervvel álltak elő.

1. Pilótás űrrepülés végrehajtása – sikerrel végrehajtva 2003-ban;
2. Kis méretű űrállomás pályára állítása, űrhajósokkal való felkeresése, rövid időtartamú fedélzeti tartózkodás, majd automatikus üzemmód – sikerrel végrehajtva 2012-ben;





4. ábra. Kína 2018-ban felbocsátja nagy méretű moduláris űrállomásának központi modulját. Az űrbázis 2022-re épül ki teljes egészében

3. Nagy méretű, modulrendszerű űrállomás megépítése, űrszemélyzet folyamatos ott-tartózkodása mellett. Tervezett megvalósítási ideje: 2018-tól.

TIENKUNG-1

Kína első űrállomása. Kettős célja volt: pilótákkal a fedélzeten űrlaboratóriummként funkcionált, továbbá kísérleti eszközök szolgált a megközelítési és dokkolási feladatok végrehajtására. 2011. szeptember 29-én indult a világűrbe egy LM-2F/G hordozórakéta segítségével. Három űrhajó is csatlakozott hozzá (2011. Sencsou-8, 2012. Sencsou-9 és 2013. Sencsou-11), az első személyzet nélkül.

Az űrállomás fejlesztését a Kínai Nemzeti Űrhivatal végezte. Az űreszköz tömege 8,5 tonna, 15 m³-nyi túlnyomás alatt álló térfogattal. A hossza 10,4 m, az átmérője pedig 3,35 m. Átlagos pályamagassága 370 km.

A kísérleti berendezésen kívül különböző tornafelszerelések, és két – saját megvilágítással rendelkező – alvófülke kapott helyet rajta. Az „ eget” és a „ földet” eltérő színekkel jelölték – segítségül a tajkonautáknak az orientációban. Az űrállomás belsejében nagy felbontású kamerák figyelték az űrhajósok tevékenységét. Főzési és toalett lehetőséggel az űrállomáshoz csatlakozott Sencsou űrhajó rendelkezett. Ezeket a berendezéseket nem az űrállomásra szerelték fel. A látogató űrhajó személyzete közül egy űrhajós folyamatosan az űrhajón tartózkodott, ezzel jobban elosztva a teret.

2013 nyarán az űrállomást készenléti állapotba kapcsolták. A tervek szerint orbitális pályán kívánták hagyni, hogy adatokat szolgáltatson, s ezáltal tapasztalatokat gyűjthesse. 2016 márciusában azonban elvesztették vele a kapcsolatot, miután két és fél évvel lépte túl a tervezett üzemidejét. A pályáját folyamatosan figyelemmel kísérik, a számítások szerint valamikor 2017 elején lép majd be a Föld légkörébe és ég el. Ily módon ér tehát majd véget Kína első űrállomásának pályafutása. (A kézirat leadásáig ilyen jelentés nem érkezett. – szerk.)

TIENKUNG-2

Kína második űrállomása 2016. szeptember 15-én indult a világűrbe. Az előző űrállomás korszerűsített változata. Elődjéhez hasonlóan ez sem lesz folyamatosan lakott. Élettartamát öt évre tervezik. A startját egy hónappal követően már dokkolt is hozzá a Sencsou-11 űrhajó. Az űrállomás fedélzetén 30 napot töltő űrhajósok különböző tudományos és technológiai kísérletet végeztek el, tanulmányozták a mikrogravitációs környezet hatását az emberi testre,

ember és gép együttműködését orbitális pályán, pályára helyeztek egy mini műholdat – ennek feladata az űrkomplexum repülés közbeni megfigyelése volt, gamma-kitöréseket vizsgáltak polariméter segítségével.

Az űrállomás méretei elődjével megegyeznek, 10,4 m a hosszúsága, a maximális átmérője pedig 3,35 m. Tömege 8,6 tonna. Két személy harminc napos fedélzeti tartózkodását teszi lehetővé.

A tervek szerint 2017. április-májusában várható a kínai teherűrhajó, a Tiencsou debütálása az LM-7 hordozórakéta segítségével. A teherűrhajó tömege meghaladja a 13,5 tonnát. Kulcsszerep jut a számára a nagyméretű moduláris űrállomás ellátása terén. Az űrállomáshoz 2018-ban valószínűleg újabb pilótás küldetés indul majd.

TIENKUNG-3

2014-es tervek szerint többféle elképzelés is létezett a Tienkung-3 űrállomásra vonatkozóan. Célja a teherűrhajók fogadása, az űrállomás hajtóanyaggal és egyéb pótlóanyagokkal való feltöltése lett volna. Az eredeti elgondolások szerint az űrállomás továbbfejlesztett változata lett volna a korábbi berendezéseknek, ám 2 db dokkoló-berendezéssel ellátva. Ebben az összeállításban 40 napra biztosított volna tartózkodási lehetőséget háromfős legénység számára. Egy másik verzió szerint – még a nagy, moduláris űrállomás megépítése előtt – modulrendszerű állomást építettek volna a 8,6 tonnás elemekből. Ezeket a terveket azonban elvetették, jelen elképzelések szerint Kína nagy méretű, folyamatosan lakott űrállomásának felbocsátását előrehozták 2018-ra, emiatt pedig nem lesz szükség semmilyen köztes megoldásra. A tervek megváltoztatásához bizonyára a LM-7 hordozórakéta 2016. június 25-i sikeres kipróbálása is közrejátszott.

KÍNA NAGY MÉRETŰ MODULÁRIS ŰRÁLLOMÁSA

Tervezett tömege – a maga 60-70 tonnás végső tömegével – eléri a Nemzetközi Űrállomás tömegének egyhatod részét, az orosz Mir űrállomás tömegének pedig a felét. A központi modul indítási dátuma 2018-ban várható. Az első kísérleti modul 2020-ban követi.

Az egyes modulok elnevezése érdekes történet, 2013. október 31-én, a fejlesztésekért felelős Kínai Pilótás Űrmérnökség az alábbi tájékoztatást adta:

- Az űrállomás neve Tienkung, azaz Mennyei Palota lesz.
- A központi modulja, a „Mag”, Tianhe, vagyis „Mennyei Harmónia”.
- Az 1-es számú kísérleti modul Ventian, azaz „Törekvés az Égbe”.
- A 2-es számú kísérleti modul a Mengtian, vagyis a „Mennyei Álmok”.
- A teherűrhajó neve Tiencsou, magyarul „Mennyei Hajó”.
- A további, elszeparált modul Szuntian, azaz „Mennyei Cirkáló”.

Az elkövetkezendő kínai űrállomás moduláris (CSS), 3. generációs űrbázis lesz. Az 1. generációt a korai Szaljut, az Almaz és a Skylab űrállomások jelentették. Egyetlen elemből álltak, nem lehetett őket újra feltölteni. A 2. generációs űrbázisok, mint a Szaljut-7, a Tienkung-1 és -2 már feltölthető állomások voltak. A 3. generációs állomások közé tartozik a Mir, a Nemzetközi Űrállomás, az Opszek és a CSS. A Föld körüli pályára az elemeket egyenként szállították, illetve szállítják fel, teherűrhajók szolgálták-szolgálják ki őket. A moduláris felépítés jelentősen növeli a megbízhatóságot, csökkenti a költségeket, rövidebb fejlesztési időt igényel, továbbá különféle feladatok elvégzését teszi lehetővé.

Az építés menete összevethető a szovjet-orosz *Mír* űrállomásával, valamint a *Nemzetközi Űrállomás* orosz szegmensével. Amennyiben az űrállomás elkészül, Kína lesz a második nemzet, mely saját erőből kifejleszt és felépít egy moduláris űrállomást, annak elemeit automatikus módon csatlakoztatja össze. A *Sencsou* űrhajó és az űrállomás dokkoló-berendezése hasonlatos, sőt, kompatibilis az orosz tervezésű APAS dokkoló-berendezéssel.

A központi modul biztosít helyet az életfenntartó berendezéseknek és három tajkonauta számára kialakított lakónegyednek, továbbá elvégzi az állomás navigációs és tájolósi feladatait. A modul emellett ellátja a bázist elektromossággal, valamint hajtóművekkel is rendelkezik. Három fő részből áll: az élettérből, a szerviz részből és a dokkoló-berendezésből.

A lakónegyedben található a konyha, a WC, tűzoltó készülékek, a levegőcserét és a légnyomást biztosító berendezések, irányító eszközök, számítógépek, tudományos berendezések, kommunikációs felszerelések, valamint egyéb eszközök.

Az első a két laboratórium-modul közül további navigációs, hajtómű és orientációs berendezéseket tartalmaz, ezek tartalékként szolgálnak a központi modul számára. Mindkét kísérleti modul túlnyomásos élettérrel szolgál a kutatók részére, hogy azok kellemes körülmények között tudják végrehajtani kísérleteiket a súlytalansági, azaz mikrogravitációs (a Földön csak néhány percig biztosítható) környezetben. Kísérleti eszközöket a modulok külső részére is elhelyezhetnek, kitéve őket a világűr, a kozmikus sugárzás, a napszél és a vákuum hatásainak.

Miként a *Mír* űrállomás és a *Nemzetközi Űrállomás* orosz moduljai, a CSS is teljes egészében Föld körüli pályán kerül összeszerelésre, automatikus üzemmódban. Ellentétben a *Nemzetközi Űrállomás* amerikai szegmenseivel, ahol az elektromos vezetékeket és egyéb kábeleket űrséták során, kézzel kellett csatlakoztatni. A tengelyirányú kísérleti modul dokkoló-berendezéssel egészítik ki, s a már a világűrben lévő központi modulhoz ugyancsak tengelyirányban csatlakozik. Ezt követően egy robotkar – amely hasonló a *Mír* űrállomáson használt orosz gyártmányú Ljappa robotkarhoz –, áthelyezi a modult a központi modul egyik sugárirányú dokkoló-pontjára.

Elektromos ellátásról két, forgatható napelemtábla gondoskodik, minden egyes modulon a napelemtáblák közvetlenül alakítják át a napsugárzást elektromos árammá. Az elektromosságot az űrbázis fedélzetén tárolják, hogy ne maradjanak energia nélkül a Föld árnyékos oldalán sem. Teherűrhajók hajtóanyagot szállítanak az űrállomásra, hogy annak a légkör fékezési hatása következtében fellépő magasságcsökkenését ellensúlyozzák.

Külföldi források szerint a dokkoló-berendezés erősen emlékeztet az APAS-89/APAS-95-re. Más amerikai források, pl. a *Space Daily* szerint, egyenesen annak másolata. Ellentmondásos ismeretekkel rendelkezünk a tekintetben, hogy a jelenleg, illetve a jövőben használandó kínai dokkoló-berendezések kompatibilisek-e a *Nemzetközi Űrállomás* hasonló eszközeivel.

Most pedig tekintsük át, milyen jellegű kísérleteket terveznek elvégezni a kínaiak a hamarosan felbocsátásra kerülő nagyméretű űrállomásukon:



5. ábra. A *Sencsou-3* űrkabinja, mellette jobbra összevetésül, a *Csang'e-5 T1* holdszonda leszálló egysége

- Űrélettan és biotechnológia:
 - ökológiai tudományos kísérleti összeállítás (ESER);
 - biotechnológiai kísérleti összeállítás (BER);
 - kesztyűs, tudományos célú, hűthető kompartment (SGRR).
- Mikrogravitációs folyadékfizikai és égetési kísérletek:
 - folyadékfizikai kísérleti összeállítás (FPER);
 - kétfázisú rendszerek vizsgálati berendezése (TSER);
 - égetési kísérletek (CER).
- Anyagtudományi kísérletek:
 - űrkemence kísérletek (MFER);
 - keverékek előállítása (CMER).
- Alapvető fontosságú mikrogravitációs kísérletek:
 - alacsony hőmérsékletű kísérleti összeállítás (CAER);
 - nagy precizitású órajel generálás (HTFR).
- Többcélú összeállítások:
 - mikrogravitációs kísérleti összeállítás (HMGR);
 - változó gravitációs kísérleti elrendezés (VGER);
 - moduláris kísérleti összeállítás (RACK).

Az űrállomás kiszolgálását személyzettel ellátott, valamint teherűrhajók fogják elvégezni. A *Sencsou* űrhajó orbitális modulja akár összekapcsolódva is maradhat az űrállomással, a visszatérő egység képes önállóan is leszállni a Földre, a személyzet mellett a kísérletek eredményét is lehozva.

A kínai moduláris űrállomás felépítésével és működtetésével kapcsolatban csak Olaszország fejezte ki érdeklődését. 2011-ben született egy szándéknyilatkozat, amely felölelte a különböző fejlesztési területeket, kísérleti összeállításokat, és még esetleges olasz asztronauták küldését is.

Az űrállomás működését tíz évre tervezik, ezután az űrbázist lefekezik, és irányított módon léptetik be az atmoszférába. Mivel hővédő pajzzsal nem rendelkezik, bizonyára darabjaira hullik és kisebb részei a felszínt is elérhetik, ezért lakatlan területeket jelölnek ki becsapódási helyeül.

(Folytatjuk)

FORRÁSOK

<http://www.space.com/topics/latest-news-china-space-program>;
 2020_Chinese_Mars_Mission;
 Chinese_large_modular_space_station;
 Chinese_Lunar_Exploration_Program;
 Shenzhou_program;
 Tiangong_program.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)