

Arany László

# A Kínai Népköztársaság űrtevékenysége III. rész

## A BEIDOU NAVIGÁCIÓS RENDSZER

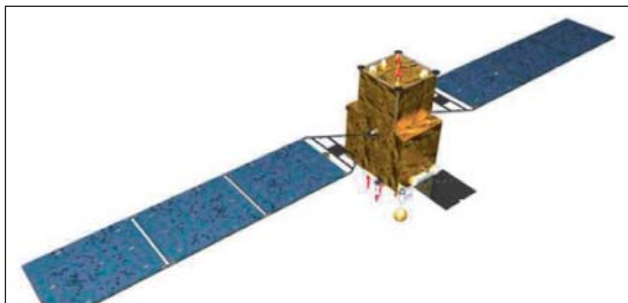
Az elnevezés a Göncölszekér hét csillagának ősi kínai nevéből ered.

Az első rendszer hivatalosan a *BeiDou* Műholdas Navigációs Kísérleti Rendszer nevet viselte, s ugyancsak ismert *BeiDou-1*-es néven. Három mesterséges holdból állt, korlátozott lefedési és alkalmazási lehetőségekkel. 2000-től elsősorban kínai és Kína környéki megrendelők számára nyújtott navigációs lehetőségeket.

A rendszer második generációja a *BeiDou* Navigációs Műholdas Rendszer (*BDS*) nevet kapta, ismert volt korábban *BeiDou-2*-es vagy *COMPASS* néven is, globális műholdas navigációs rendszer lesz, mindösszesen 35 mesterséges hold alkotja majd, jelenleg is kiépítés alatt áll. 2011 decemberében kezdete meg működését, akkor 10 műhold révén nyújtotta a szolgáltatásokat. A megrendelők számára 2012 decemberében vált elérhetővé, elsősorban az ázsiai csendes-óceáni térségben. A tervek szerint 2020-ban, amikor eléri a teljes kiépítettség állapotát, a világ valamennyi országában hozzáférhető lesz a szolgáltatása.

2015 közepén Kína elkezdte a 3. generációs *BeiDou* rendszer kiépítését, globális lefedettséggel. Az új generáció első tagját 2015. szeptember 30-án bocsátották föl, s azóta is folyamatosak az indítások.

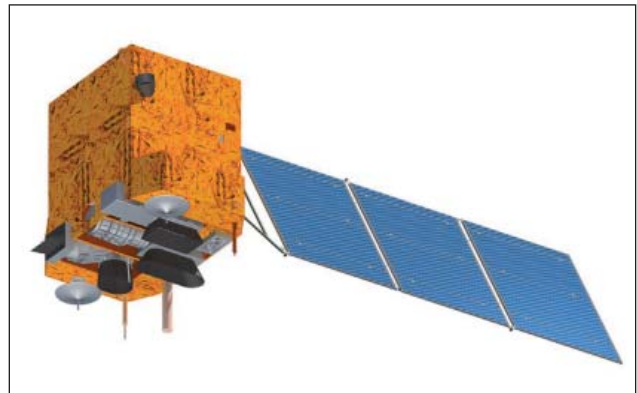
A rendszer a nagyközönség számára 10 m-es tájolási pontosságot biztosít, a hadsereg számára pedig 0,1 m-est. Mozgó objektumok esetében 0,2 m/s, amit még biztonságosan érzékel. Elemei közül 5 egyenlítői szinkronpályán kering, 30 közepes magasságban, 3 pedig szöveget bezáró szinkronpályán. Négy sávon dolgoznak – átfedésben az európai Galileo rendszerrel –, ezek a következők: E1, E2, E5B, és E6. Ez a felhasználók számára kényelmet biztosít, viszont olykor interferenciák keletkeznek főleg az E1 és E2 sávon.



14. ábra. A BeiDou műholdcsalád egyik tagja

## KÍNAI–BRAZIL ERŐFORRÁS-KUTATÓ MESTERSÉGES HOLDOK (CBERS)

A két ország között az együttműködési megállapodás 1984 májusában kötöttet; keretmegállapodást írtak alá tudomá-



15. ábra. A kínai – brazil erőforráskutató mesterséges hold 3-as számú példánya

nyos és technológiai együttműködés terén. Ennek folytatásaként 1988-ban szerződést kötöttek közös erőforráskutató műholdak felbocsátásáról. Az egyezmény mindkét ország számára előnyökkel járt. Brazília számára lehetőség nyílt közepes méretű műholdak fejlesztésére, az addigi kb. 100 kg-osokkal szemben, Kína pedig nemzetközi partnerre tett szert a hidegháborút követően.

A sorozat első két mesterséges holdját (*CBERS-1*-es, *CBERS-2*-es) 1999. október 14-én, illetve 2003. október 21-én bocsátották fel a Hosszú Menetelés (LM) 4B hordozórakétával. A két űrberendezés teljes egészében megegyezett. 1450 kg volt a tömegük, s az alábbi műszereket hordozták:

- nagylátószögű képalkotó kamera (WFI);
- közepes felbontású kamera (CCD);
- infravörös multispektrális térképező kamera (IRMSS).

A sorozat következő tagja, a *CBERS-2B*, 2007. szeptember 19-én indult a világűrbe, s 2010 júniusáig működött. Néhány felvételt nyilvánosságra hoztak fotói közül 2008 januárjában. Felépítése és tömege azonos volt két elődjével, azonban műszerezettsége kiegészült egy nagyfelbontású pankromatikus kamerával.

Az együttműködés folytatódott, a sorozat két további tagjával, a 2013 decemberében startolt *CBERS-3*-sal, valamint a 2014 decemberében Föld körüli pályára állt *CBERS-4*-essel. Ezek a műholdak már nehezebbek voltak elődjeiknél, 1980 kg-ot nyomtak. Az alábbi műszerezettséggel:

- továbbfejlesztett nagylátószögű kamera (AWF);
- infravörös multispektrális térképező kamera (IRMSS);
- pankromatikus és multispektrális camera (PANMUX).

A *CBERS-3*-as a hordozórakéta hibája miatt elvesztett, nem érte el a tervezett napszinkron pályát. A két ország vezetői a kudarc miatt tanácskozársra ültek össze és az együttműködés felgyorsítását szorgalmazták.

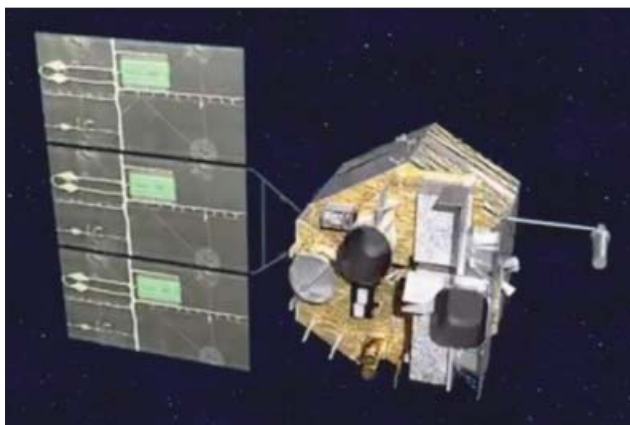
A sorozat következő tagjának, a *CBERS-4B*-nek az indítása is hamarosan várható.



## A FENGYUN METEOROLÓGIAI MŰHOLDCSALÁD

Kína 1988. óta bocsát fel meteorológiai műholdakat. Ezek egyikét, az *FY-1C*-t 2007. január 11-én műholdelhárító rakétával elpusztította. A NASA szakemberi szerint ezzel a lépéssel 2841 darabbal megnövelték az űrszemét mennyiségét, s egyben a világűrben valaha létrehozott legnagyobb ilyen jellegű veszélyforrást hozták létre.

A szóban forgó sorozat tagjai poláris, napszinkron vagy geoszinkron pályán keringenek. A meteorológiai műholdak fontos szerepet töltenek be az oceanográfiában, mezőgazdaságban, erdőgazdálkodásban, hidrológiában, a repülésben, a navigációban, a környezetvédelemben és a nemzetvédelemben. Hozzájárulnak a nemzetgazdaság fejlődéséhez és a természeti katasztrófák károkozásának csökkentéséhez. A sorozat legújabb tagjai éjjel-nappal követik a rossz időjárási viszonyokat, különös tekintettel a konvektív felhőszakadásokra, a zivatarokra és a jégesőkre. Ugyancsak figyelik a homokviharokat, valamint a levegő minőségét. Képesek korai riasztásra is.



16. ábra. A Fengyun-4-es meteorológiai mesterséges hold

A műholdak felbontóképessége 250 m és 1,25 km között esik. 2017 januárjáig – e sorok írásának időpontjáig – a sorozat 14 tagját bocsátották fel, ezekből 8 jelenleg is működésképes. A *Fengyun*-sorozat legkorszerűbb tagjának első példányát 2016. december 10-én, geoszinkron pályára bocsátották fel. Tervezett élettartama eléri a 25 évet. A sorozat korábbi tagjaihoz képest jelentősen továbbfejlesztett műszerparkot hordoz. Tömege 5300 kg.

17. ábra. A Gaofen-1-es földmegfigyelő műhold



## A GAOFEN MŰHOLDCSALÁD

Nagy felbontással dolgozó földmegfigyelő műhold. 2013. április 26-án bocsátották fel három kisebb (török, argentin és ecuadori) mesterséges hold társaságában.

A civil *HDEOS* (Nagy felbontású földmegfigyelő műhold) program 2006-ban indult és 2010-ben kapott zöld utat. Eddig hat példányát indították Föld körüli pályára, azonban már a következő három is indítás előtt áll. Az elsődleges cél közel valósídejű megfigyelések végrehajtása, katasztrófák megelőzése és súlyosságuk csökkentése érdekében, továbbá klímakutatás, térképezés, erőforrás-kutatás és pontos mezőgazdasági termésbecslés.

A műholdcsalád tagjai alacsony Föld körüli pályán keringenek, tömegük 1080 kg, élettartamuk 5-8 év, felbontásuk az 1 m-es érték közelében van, jeleiket pedig az S, a C és az X sávban sugározzák a Földre.

## A HAIJANG MŰHOLDCSALÁD

Távérzékelő műholdak, kifejezetten az óceánok megfigyelésére. Az első példány 2002. május 15-én indult a világűrbe. Váratlanul leállt elődjének a pótlására, 2007. április 11-én követte a sorozat második tagja, majd 2011. július 16-án a harmadik. Valamennyien napszinkronhoz közeli pályán keringenek. Három további mesterséges hold várja felbocsátását.



18. ábra. A Haijang távérzékelő műholdsorozat egyik tagja (fotómontázs)

A műholdak elsősorban az óceánokat kutatják, a vizek szennyeződését, ám felhasználásuk a hajózás biztonságának növelésére is irányul, új kikötők létrehozásának támogatása is szolgál.

## A HUANJING MŰHOLDK

E mesterséges holdak elsősorban a természeti és a környezeti katasztrófák megfigyelésével foglalkoznak. Ebből a típusból Kína összesen 11 példányt szeretne felbocsátani. A berendezések a látható és infravörös tartományban is végeznek kutatásokat, képesek multispektrális képalkotásra és rendelkeznek apertúra-radar leképezési technikával is. Ez utóbbi műszer a sorozat második tagján kapott helyet, s egyben első alkalommal fordult elő, hogy ez a technika a civil szféra számára is elérhetővé vált.

Az első két *Huanjing* műholdat 2008. szeptember 6-án, illetve 2012. november 16-án bocsátották fel. Az űrszerkezetek tervezett élettartama három év.

A műholdak képesek kiemelt figyelemmel követni a természeti katasztrófákat, gyors helyzetértékelést adni, ami megkönnyíti a mentési és a helyreállítási munkálatokat. A szerepük jelentőségét növeli, hogy Kínának egyre több olyan természeti katasztrófával kell szembenéznie, mint a legutóbbi évek hóvihari, áradásai és földrengései. (A 2008. május 12-én bekövetkezett 8.0-as erősségű földrengés 87 000 halálos áldozatot követelt.)

### A KUAFU (TERVEZET)

A világűr időjárásának figyelését és előrejelzését ellátó űreszközök. A tervek szerint három épül meg belőlük. Már 2012-ben valamennyi példánynak működnie kellett volna, azonban ez az elképzelés meghiúsult. A sorozat első példányának indítása 2017-ben várható. Az űrszerkezetek egyike a Nap-Föld 1-es számú Lagrange-pontján tevékenykedik majd, a másik kettő pedig poláris pályán.



19. ábra. A Kuafu a világűr időjárását figyeli majd (fotómontázs)

A program elnevezése a kínai mitológiából származik, Kuafu egy óriás volt, aki üldözte a Napot, de a hőségben, a kimerültségtől életét veszítette.

### A PUJIANG-1-ES MŰHOLD

Technológiai kísérleti műhold, elsődleges célja, hogy intelligens városok felépítését támogassa Kínában. Figyelemmel kíséri az időjárást, a forgalmat és az adott település népsűrűségét. Ez volt az első kínai mesterséges égitest, amelynek titán antennája 3D-s nyomtatással készült. Más műholdakkal történő kommunikációs hálózat létrehozása érdekében felszerelték egy wifi routerrel is. A digitális tervezési technológiák, univerzális, automatikusan felismerhető interfészek, és egyéb tervezési megoldások lehetővé teszik a mérnökök számára, hogy a teljes űreszközt egyetlen hónap alatt összeszereljék, az indítási előkészületeket egy hét alatt végrehajtsák, s a berendezés egyetlen nap alatt a megfelelő pályára kerüljön.

A startot 2015. szeptember 25-én hajtották végre, az űrszerkezet napszinkron pályán kering.

### A TANSAT

Más néven *CarbonSat*. Földmegfigyelő mesterséges hold, elsődleges feladata a légköri széndioxid-szint mérése. A 620 kg-os berendezés geoszinkron pályán kering. Startjára 2016. december 21-én került sor.

A program munkálatai 2010-ben kezdődtek, 2011 januárjában megkapta a támogatást a Tudományos és Technikai Minisztériumtól (MOST), az űrberendezés a Sanghajban készült.

A műholdnak két fő műszere van, a széndioxid spektrométer (CDS), valamint a felhő- és aeroszol képképző polariméter (CAPI).



20. ábra. A TanSat földmegfigyelő mesterséges hold (fotómontázs)

A műhold tervezett élettartamának végeztével – azaz körülbelül három év múlva – újabb, hasonló berendezés indítása várható.

### A TIANHUJ MŰHOLDCSALÁD

*Térképező műhold-1-es* néven is ismert. Első példánya 2010 augusztusában, a második pedig, az „1B” jelzésű, 2012. május 6-án indult a világűrbe, napszinkron pályát foglalt el. A Kínai Védelmi Minisztérium szerint a berendezés tudományos kísérleteket fog végrehajtani, legfontosabb feladata, a felszíni erőforrások kutatása és feltérképezése.



21. ábra. A Tianhuo térképezési műhold

A műholdat két különböző kamerarendszerrel szerelték fel. Egyikük a látható, a másik az infravörös sávban tevékenykedik. A látható fényben dolgozó eszköz a színeképtartomány 510-től 690 nanométerig terjedő hullámsávjában



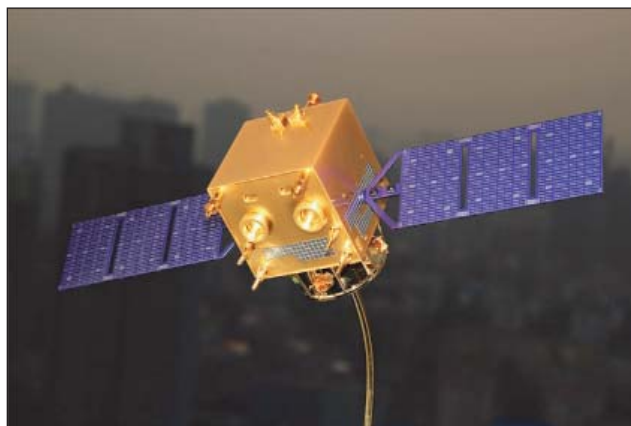
háromdimenziós képalkotásra képes, átlagosan 5 m-es felbontásban, körülbelül 25°-os látószög mellett. Az infravörös kamera felbontó képessége eléri a 10 m-t, négy hullámsávban dolgozik. Ezek a következők: 430–520 nm, 520–610 nm, 610–690 nm és 760–900 nm.

Az elkövetkezendő években további műholdak csatlakozhatnak ehhez a sorozathoz is.

### VRSS-1-es

*Venezuelai távérzékelési műhold.* Az ország második műholdja, ebből a típusból azonban az első. Venezuela területét figyeli, segít a mezőgazdasági termelés tervezésében és a természeti katasztrófák kárenyhítésében, illetve megelőzésében. Az űrszerkezet Kínában készült és onnan is bocsátották fel. A hivatkozásokban *Francisco de Miranda* néven is megtalálható, a venezuelai forradalmárnak emléket állítva.

A két ország 2011. május 26-án kötött szerződést Caracasban, a korábbi, a *VENESAT-1*-es mesterséges holddal kapcsolatos együttműködés folytatásaként. A szerződés összege 144,8 millió dollárt tett ki.



22. ábra. A VRSS-1-es kínai építésű mesterséges holdat Venezuela megrendelésére bocsátották föl

Az űrberendezés két különböző felbontású kamerával dolgozik, a nagy felbontású 2,5 m-es érzékenységgel, a kis felbontású pedig 16 m-essel. Mindkét műszer alkalmas multispektrális képalkotásra is. Naponta 350 felvétel elkészítésére alkalmasak.

A VRSS-1-es naponta három-négy alkalommal repül el Venezuela fölött, 57 naponta fényképezi ugyanazt a területet. Irányítását a Venezuelai és a Bolíviai Űrhivatal végzi. Tervezett élettartama öt év. A startra 2012. szeptember 29-én került sor.

### A YAOGAN MŰHOLDCSALÁD

Távérzékelő műholdsorozat. Eddig – 2006. és 2016. között – mindösszesen 30 darabot bocsátottak fel közülük. A kínai média hírek szerint „tudományos kísérletek, földmérés, terméshozam-becslés és katasztrófa-figyelés” tartozik a feladatai közé. Nyugati szakértők úgy vélik, hogy katonai célokat is szolgál. Az optikai érzékelők mellett apertúradar is található a műszereik között. 400–1200 km-es pályán keringenek.

E mesterséges holdakat a Sanghaji Űrrepülési Technológiai Akadémia (SAST), a műhold elektro-optikai digitális

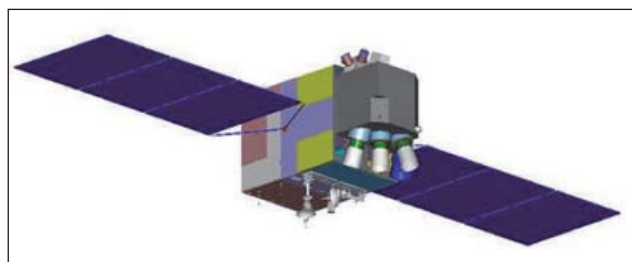


23. ábra. A Yaogan távérzékelő mesterséges hold 11. példánya (fotómontázs)

képalkotási technikáját pedig a Kínai Űrtechnológiai Akadémia (CAST) fejlesztette ki.

### A ZIJUAN MŰHOLDCSALÁD

Távérzékelési mesterséges hold. 1999. és 2016. között összesen 15 db-ot indítottak közülük. Jó néhány példányt Brazíliával közösen üzemeltetnek a kínai-brazil erőforráskutató program keretében. Egyes mesterséges holdak pedig a hadsereg irányítása alatt állnak.



24. ábra. A Ziyuan műholdcsalád 3. tagja

### RÖNTGENSUGÁR TELESZKÓP (HXMT)

Kína, a műholdak rendszeres felbocsátása mellett az űrcsillagászat területére is kezd betörni. 2000 óta áll fejlesztés alatt az új űrteleszkóp, amely, a különböző kozmikus jelenségek következtében érkező, illetve valamilyen objektumról, (mint pl. egy neutroncsillagról) fogható nagy energiájú sugárzások érzékelésére egyaránt alkalmas. Indítását eredetileg 2010-re tervezték, de pénzügyi okok miatt többször elhalasztották; a legutóbb megjelölt dátum a 2017-es év.

Kutatási programja az alábbi területeket öleli fel:

- A teljes égbolt röntgen-térképezése. A nagy felbontású térképezés eredményeként hozzávetőleg 1000 új kemény röntgenforrás felfedezését várják, közte új típusú objektumokét is.
- Aktív galaxismagok kutatási programja (AGN). Az energia forrása az ilyen objektumok esetén továbbra is megmagyarázatlan. Valószínűleg állítólagos fekete lyukak és a környező anyag egymásra hatásakor keletkezik. A HXMT szisztematikusan fogja tanulmányozni a kibocsátott kemény röntgensugárzás emissziós tulajdonságait és mechanizmusát, különböző aktív galaxismagok esetében, különösen a II-es típusú magok kapcsán.



25. ábra. A HXMT röntgensugár-teleszkóp

– Röntgensugárzó kettősök. Az ilyen források egy neutroncsillag, vagy egy állítólagos fekete lyuk, illetve egy normál csillag kettőséből állnak. A HXMT tanulmányozni fogja a röntgensugárzás időbeli változékonyságát, az akkréciós korong kialakulását és fejlődését, dzseteket, s a relativisztikus hatások megnyilvánulását.

Szupernóva-maradványok kutatása. Ezekről az objektumokról úgy vélik, hogy a fő forrásai a  $10^{15}$  eV energiatartományú kozmikus sugaraknak. A HXMT a szupernóva-maradványok non-termális sugárzását fogja kutatni, valamint a lökéshullámnál megfigyelhető részecske-gyorsulásokat.

– Ismétlődő lágy gamma-kitörések. Úgy gondolják, nagyon erős mágneses térrel rendelkező, fiatal neutroncsillagok a forrásai. A kitörések kapcsolódhatnak a hirtelen mágneses energia-kibocsátásokkal. A HXMT-vel a magnetárok tanulmányozását is tervezik.

– Galaxishalmazok. A Világegyetem legnagyobb léptékű, a gravitációs erő által irányított objektumai. A HXMT vizsgálja a galaxishalmazok kemény röntgensugárzását, és megkísérel feleletet találni a gigászi objektumok kialakulására.

– Gammásugár-kitörések. A Világegyetem leghatalmasabb robbanásai. Az eredetük komoly fejtörést okoz az asztrofizikusoknak. E kitörések tanulmányozása segíthet megérteni a korai Világegyetemet. A HXMT képes lesz ilyen kitörések vizsgálatára.

A teleszkóp legnagyobb érzékenysége a 20–200 KeV tartományra esik, a világon a legjobb térbeli felbontás mellett. Elkészítése során sikerült valamennyi technikai nehézségen felülkerekedni, a felbocsátás elől szinte valamennyi akadály elhárult. A start időpontját azonban még nem jelölték ki.

### A SÖTÉT ANYAG RÉSZCESKÉIT KUTATÓ MŰHOLD (DAMPE)

A Kínai Tudományos Akadémia (CAS) által kifejlesztett csillagászati mesterséges hold. 2015. december 17-én szállította a világűrbe egy LM-2D hordozórakéta. A DAMPE annak a négytagú műhaldorozatnak az első példánya, amelyet a CAS fejleszt űrprogramja kapcsán. Kutatni fogja a nagy energiájú gammad részecskék irányát, energiaszintjét és töltését, a kozmikus sugárzást, valamint kutatásokat végez a sötét anyag után is. A világ eddigi műszerei közül



26. ábra. A DAMPE, a sötét anyag részecskéit kutató műhold, szerelés közben

a DAMPE vizsgálódik a legszélesebb tartományban és a legnagyobb energiafelbontással a sötét anyag után. A műhold fedélzetén 1400 kg-nyi berendezés található, az élettartamát három évre tervezik.

Kína sikeresen felbocsátotta tehát első csillagászati mesterséges holdját, amely kutatni fogja a sötét anyag jeleit, egy olyan anyagét, amely szabad szemmel ugyan láthatatlan, ám az elméletek szerint a Világegyetem egészének túlnyomó részét alkotja.

Az űr-obszervatórium hétköznapi névvel is rendelkezik, egy kínai legendából az „Utazás Nyugatra” című történetből kölcsönözték *Vu-kong*, a majomkirály alakját és nevét. A név jelentése: megérteni a világűr. A tudósok azon az állásponton vannak, hogy a világűrben könnyebben tudják detektálni azokat a jelenségeket, amelyek közelebb vihetnek bennünket a sötét anyag rejtélyének megoldásához.

„Ez egy rendkívül érdekes vállalkozás. Amennyiben a sötét anyag megsemmisül, amint azt néhány elmélet feltételezi, a DAMPE számára megnyílik a lehetőség, hogy érzékelje a sötét anyag annihilációs termékeit” – nyilatkozta a Science magazinnak David Pergel, a Princeton Egyetem elméleti asztrofizikusa. – „Olyasmi ez, mintha megkísérelnénk megtalálni a sötét anyag 'fiát'. Ha már nem találjuk az apát, hát megpróbáljuk meglelni a fiát, és legalább néhány részletet megtudhatunk tőle az apjával kapcsolatosan” – emlékeztetett Csang Jin a hindu történetre.

### KVANTUMKÍSÉRLETEK A VILÁGŰRBE (QUESS)

A Kínai Tudományos Akadémia égisze alatt futó nemzetközi kvantumfizikai kutatási projekt. A műholdat szakmai berkekben „Micius”-ként, illetve a „Mozi”-ként emlegetik, az ősi kínai tudós és filozófus személyének emléket állítva. A Bécsi Egyetem és az Osztrák Tudományos Akadémia kezeli az európai vevőállomásokra befutó jeleket. Az űrberendezés kvantum-optikai kísérletek elvégzésére hivatott, szeretnének nagy távolságú kvantumtitkosítást végrehajtani, illetve a kvantum-teleportáció jelenségét tanulmányozni. A kvantumtitkosítás elveivel kapcsolatosan a lehallgatás





27. ábra. Kvantumkísérletek a világűrben – a QUASS (fotómontázs)

ellen tökéletesen védett technológia kifejlesztése a cél, annak megakadályozása, hogy az adatok egy harmadik fél birtokába jussanak. Fotonpárok manipulálásával a QUASS lehetővé teszi, hogy a földi állomások – egymástól akár több ezer kilométeres távolságra is – biztonságosan tudjanak használni kvantumcsatornákat. A QUASS korlátozott kommunikációs lehetőségekkel bír, a vevőállomást ugyanis „látnia” kell, és csak a Föld árnyékában képes tevékenykedni. Amennyiben a QUASS sikeres lesz, további hasonló űrszerkezetek követik majd, teljes hálózat kiépítése a cél, Európa és Ázsia között kvantumtitkosított rendszer létrehozása már 2020-ra, s a hálózat globálisra kiterjesztése 2030-ra.

A QUASS felbocsátása 2016. augusztus 16-án történt, a szerkezet tömege 631 kg. Napszinkron pályán kering, a tervezett élettartama két év.

A műhold legfőbb berendezése a Sagnac-effektus Interferométer. Ez a berendezés a Földre lesugárzott fotonpárokat kelt. Ezzel a kulcstechnikával kísérik meg a biztonságos adatátvitelhez szükséges kódolás-titkosítás (QKD) megoldását. Ez a technika – elméletileg – teljesen biztonságos kommunikációt tesz lehetővé két fél között, véletlen kulcsú titkosítási kód felhasználásával, az információt pedig fotonpárok véletlenszerű polarizálásába rejtve, a felek mindegyikéhez egy-egy foton érkezik be. Minden üzenet más-más kulccsal kerül titkosításra, a módszer nagy előnye, hogy normál csatornák is igénybe vehetők továbbítására. Bármilyen, a kulcs lehallgatására irányuló kísérlet esetén, a fotonpárok viselkedése kimutatható módon megváltozik. A módszert a Földön már kipróbálták üvegszálalás technika alkalmazásával, egymással közvetlen összeköttetésben lévő két állomás esetében. Azonban mind az üvegszálalás, mind az atmoszférikus módszer alkalmazásánál a jelekben szóródás következett be, amely során a fotonpárok kötöttségi állapota felszakadt, emiatt a jeladás távolsága korlátozott volt. A jelek műholdról való sugárzása esetén kevésbé sérülnek, lehetővé téve a QKD technika jóval nagyobb távolságra történő alkalmazását.

Továbbá, a QUASS segítségével szeretnének néhány kvantumfizikai elméletet is ellenőrizni, mindenekelőtt a Bell-tételt, amely kimondja, hogy nem létezik semmiféle olyan elmélet, amely képes lenne pontosan megjósolni a kvantummechanikai viselkedéseket. A QUASS ezt a tételt 1200 km-es távolságra terjedően szeretné ellenőrizni.

### A NAPSZÉL ÉS AZ IONOSZFÉRA KÖLCSÖNHATÁSÁT VIZSGÁLÓ ŰROBSZERVATÓRIUM (SMILE)

Az Európai Űrhivatal (ESA) és a Kínai Tudományos Akadémia (CAS) tervezés alatt álló vállalkozása, a földi

magnetoszféra kölcsönhatását kívánja megfigyelni a napszéllel való interakciója során, miközben párhuzamosan figyelemmel kíséri a környező plazma viszonyait is. A felbocsátás dátuma várhatóan 2021 vége. Az űrobszervatórium geoszinkron pályán fogja méréseit végezni.

A SMILE képes lesz egyidejűleg fotókat és filmfelvételt készíteni a magnetopauzáról, a sarki területekről, és sarki fényről. A hagyományos megoldás alapján a műholdak különböző területeken, helyileg elvégzett méréseire alapozva állítják össze a globális képet a magnetoszféráról. Azonban egy friss felfedezésből kiderül, hogy a magnetoszféra röntgensugárzást is kibocsát, így a röntgentartomány vizsgálatával lehetővé válik, hogy a SMILE a korábbi küldetéseken készült vizsgálatoknál jóval átfogóbb adatokat gyűjtsön.

A legfontosabb műszerek:

- Lágú röntgen képalkotó (SXI) – a napszél és a földi magnetoszféra kölcsönhatását vizsgálja. A teleszkópot a Leicester Egyetem tudósai fejlesztik ki.
- Ultraibolya képalkotó (UVI) – a sarki fény megfigyelése és mérése, különösen az északi fény tekintetében. A távcsövet négy tükör építi fel, különböző szűrőket tud alkalmazni.
- Könnyű ion elemző (LIA) – a napszél ionösszetételét méri.
- Magnetométer (MAG) – mágnes térerőt mér.

Az obszervatórium két fő részből fog állni: egy műszeres egységből és egy szerviz modulból. Ez utóbbit a CAS építi, a műszerekkel felszerelt modult pedig az ESA. A startra is az ESA égisze alatt kerül sor, míg a repülés irányítását a CAS irányítóközpontja végzi.

### HSZUNTIAN

Tervezés alatt álló űrteleszkóp. Főtükre 2 m átmérőjű lesz. Az elképzelések szerint a látómezője a Hubble Űrtávcső látómezőjének 300-szorosa. A felbocsátását 2022 körül tervezik. Orbitális pályáját úgy alakítják ki, hogy az közel húzódjon Kína nagyméretű moduláris űrállomásához.

### FORRÁSOK

- [https://Category:Satellites\\_of\\_China;](https://Category:Satellites_of_China;)  
<https://Fengyun;>  
<http://www.globalsecurity.org/space/world/china/astronomy.htm;>  
[https://Quantum\\_Experiments\\_at\\_Space\\_Scale.](https://Quantum_Experiments_at_Space_Scale.)