

Станция Чанъэ-6 собирает пробы грунта на обратной стороне Луны



В XXI веке Китай прочно обосновался на Луне. Именно его аппарат Чанъэ-5 впервые в истории осуществил самый сложный полет по схеме Кондратьева с доставкой лунного грунта на Землю - полностью в автоматическом режиме:

Лунная станция Чанъэ-5 - предвестник будущей пилотируемой экспедиции

А теперь та же самая невероятная операция выполняется на обратной стороне Луны и снова впервые в мире! Выполняет ее беспилотная лунная станция Чанъэ-6, которая 2 июня совершила мягкую посадку в районе бассейна Южный полюс – Эйткен. Цель экспедиции состоит в сборе образцов породы и отправке их на Землю, а также в проведении на месте посадки различных научных исследований.

Предшественники Чанъэ - советские станции Луна-16, 20 и 24

Напомним, что советские автоматические лунные станции (АЛС Луна-16, 20 и 24) выполнили доставку лунного грунта по упрощенной схеме прямого перелета, не предполагающей разделение и стыковку на окололунной орбите. А также автоматика и ракеты-носители XX века накладывали определенные ограничения на местность, откуда можно брать грунт - в частности, его нельзя было собрать с обратной стороны Луны, чем сейчас занимается Чанъэ-6.

Первопроходцы Луны - советские АЛС XX века - довольно часто терпели неудачи, в отличие от нынешних китайских автоматов, которые всегда выполняют поставленные перед ними задачи. Вот и российская Луна-25, запущенная к кратеру Богуславского, разбилась при маневрировании на окололунной орбите. Вообще, освоение Луны идет с проблемами у всех, кроме Китая - сесть на ее поверхность штатным образом пока получилось у одной только Индии и то со второй попытки. А китайцы летают к Луне и обратно так уверенно, как будто они всегда это делали.

О лунной станции Чанъэ-6

Лунная станция Чанъэ-6 была построена, как дублер Чанъэ-5 по экспедиции 2020 года и выполнена аналогично с разделением на орбитальный и посадочный аппараты. Ее стартовая масса на 150 кг больше чем у предшественницы и составляет 8.35 тонны.



Станция Чанъэ-6

Интересно, что Чанъэ-6 не только выполняет сбор и доставку грунта, но и несет на себе мини-луноход с инфракрасным видовым спектрометром - этот четырехколесный транспорт виден на фотографии сверху и слева. А также в научную Чанъэ-6 аппаратуру входят приборы из Европы - детектор радона DORN из Франции, лазерный отражатель INRRI из Италии и прибор для регистрации отрицательных ионов NILS из Швеции.

Для осуществления связи на обратной стороне Луны предварительно был запущен ретранслятор Цюэцяо-2 ("Сорочий мост-2"), который вывели на эллиптическую орбиту высотой 300 км в периселении и 16 тыс. км в апоселении. Для удобства связи с Поднебесной период обращения Цюэцяо-2 подобрали так, чтобы он составлял 24 часа, а испытания аппаратуры провели со станцией Чанъэ-4, которая все еще (с 2019 года!) работает на обратной стороне Луны.

Состав лунной станции Чанъэ-6 и схема полета



Схема станций Чанъэ-5/6 (CAST/Spaceflight101)

Станции Чанъэ-5 и Чанъэ-6 состоят из четырех космических аппаратов (КА), каждый из которых обладает собственной энергетической установкой, системами связи, реактивными двигателями и беспилотной системой управления:

1. **Орбитальный модуль** обеспечивает перелет к Луне, выход на лунную орбиту и обратный перелет к Земле;
2. **Посадочный модуль** аналогичен применявшемуся в аппаратах Чанъэ-3 и Чанъэ-4. Он отвечает за посадку на поверхность Луны и выполнение программы исследований;
3. **Взлетный модуль** - новый аппарат полной массой около 800 кг, который обеспечивает взлет с Луны, сближение и стыковку с орбитальным модулем;
4. Наконец, **спускаемый аппарат** (СА) спрятан под переходным конусом. Он принимает грунт от взлетного модуля и возвращает его на Землю, совершая аэродинамическое торможение в атмосфере Земли с двумя отскоками. Данная схема, отработанная при полете советской АМС Зонд-7 в 1969 году, предназначается для пилотируемого полета человека, поскольку позволяет снизить аэродинамические перегрузки до 6-7g.

При полете автоматов "нежности" насчет перегрузки вовсе не обязательны - проще тормозит баллистически с перегрузкой 350g, как

это делали советские станции "Луна" при доставке лунного грунта. Но CNSA (китайское национальное космическое агентство) готовит пилотируемую экспедицию, отрабатывая все ее необходимые элементы на автоматах. Вот и СА станции Чанъэ походит на СА советского "Зонда" в миниатюре.



Спускаемый аппарат Чанъэ"

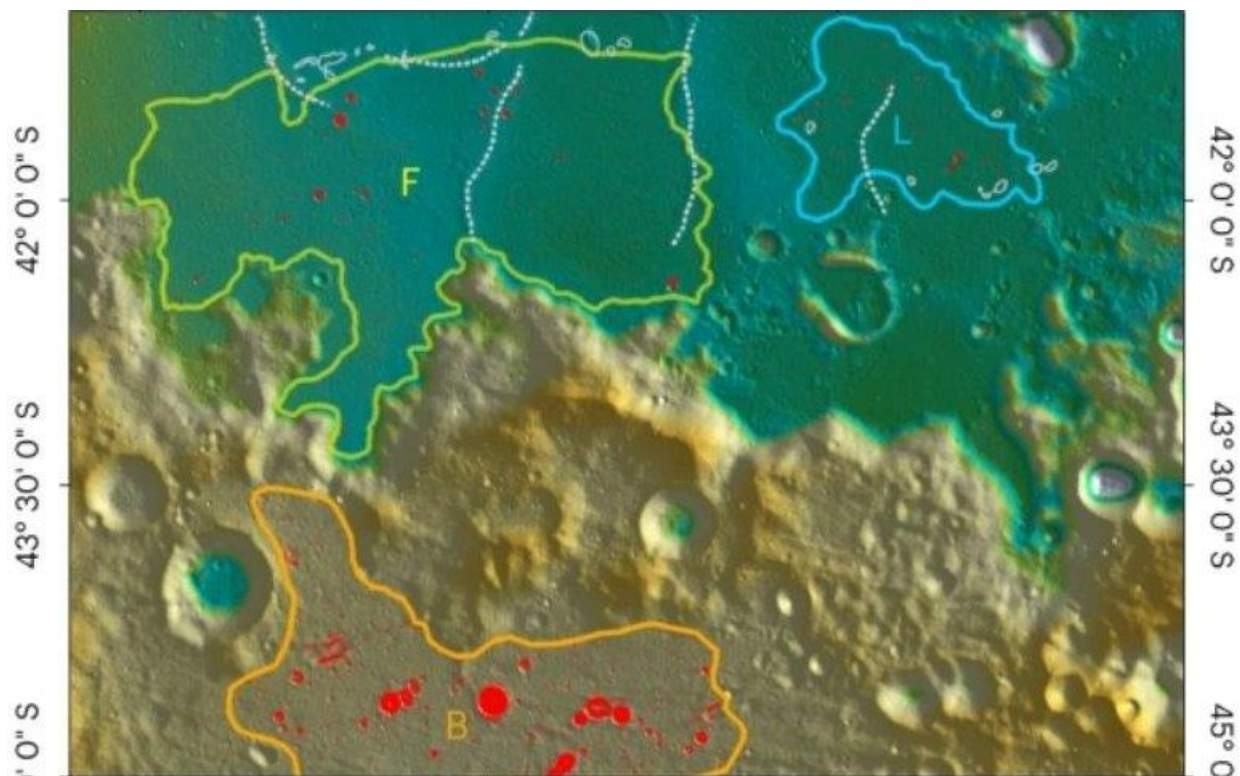
Полет станции Чанъэ-6 к Луне

Чанъэ-6 была запущена 3 мая с космодрома Вэнчан самой мощной китайской ракетой-носителем Чанчжен-5 ("Великий поход-5"). Выход АЛС Чанъэ-6 на эллиптическую орбиту искусственного спутника Луны прошел 8 мая. Интересно, что станция Чанъэ-6, выведенная на траекторию "Великим походом" сама стала носителем пакистанского лунного наноспутника ICUBE-Q, который был доставлен ей на окололунную орбиту. Этот наноспутник создан международным коллективом, куда входят разработчики из Китая, Пакистана и других стран АТОКС (Азиатско-Тихоокеанской организации космического сотрудничества) со штаб-квартирой в Пекине.



Наноспутник ICUBE-Q

После отделения ICUBE-Q начались маневры по снижению орбиты до круговой высотой 200 км. Непосредственно перед посадкой орбита была снижена до 15 км в нижней точке (именно на этом маневре разбилась Луна-25). И наконец, аппарат пошел на посадку с применением технологий машинного зрения - камеры для выбора приблизительной безопасной точки, визуальной автономной системы обхода препятствий и лазерного дальномера трехмерного сканирования.



Район посадки Чанъэ-6

Посадка Чанъэ-6 состоялась в 6:23 по пекинскому времени (1:23 по Минску) на дне кратера Аполлон в точке с координатами около 41.6 градуса южной широты и 154 градуса восточной долготы (на карте эта точка расположена в зоне F).

Отклонение от первоначально намеченного места посадки составило примерно 16.7 км, что много по нынешним меркам, но не принципиально с точки зрения решения поставленной перед станцией задачи.

После проверки функционирования систем посадочный модуль приступил к бурению. Все операции по сбору образцов буром и манипулятором будут продолжаться в течении двух дней с тем, чтобы 4 июня взлетный модуль стартовал на окололунную орбиту для стыковки с орбитальным модулем. Старт орбитального модуля к Земле назначен на 20 июня, посадка спускаемого аппарата с образцами лунной породы - на 25 июня.

Полеты станций Чанъэ подтверждают зрелость современной космической автоматики, которая готова к освоению Луны человеком. И пусть полеты на Луну и обратно пока отработаны только в одной стране мира - но за Китаем последуют и другие космические державы.