

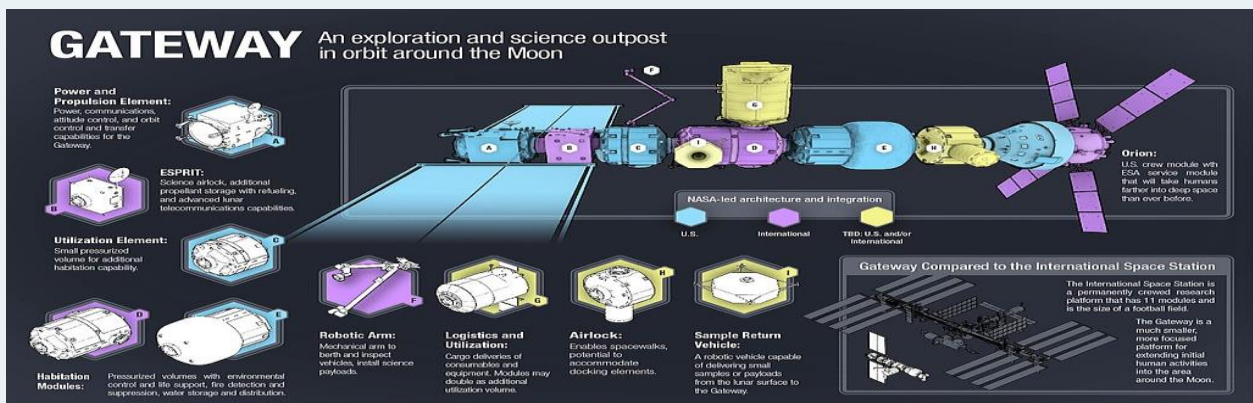
دروازه کره ماه

آزمایشگاه تحقیقات فضایی

www.spacerl.com

دروازه کره ماه "Lunar Gateway (LG)" نام یک ایستگاه فضایی است که قرار است در چهارچوب طرح بازگشت به کره ماه آرئیس هوافضای آمریکا "آرتمیس"، در مدار این همراه همیشگی کره زمین قراردادده شود. البته این ایستگاه فضایی از نظر ابعاد و اندازه به مراتب کوچکتر از ایستگاه فضایی بین‌المللی، که در حال حاضر مشغول به چرخیدن به دور کره زمین است، خواهد بود. قرار است "LG"، میزبان تیم‌های فضانوردی اعزامی از کره زمین برای کار بر روی کره ماه و همچنین آزمایشگاهی به منظور انجام تحقیقات علمی مرتبط با فضا باشد.

LG با وزن ۴۰ تن شامل بلوک‌های: تأمین انرژی و پیش‌رانش، ارتباطات؛ اتصال؛ محیط تمیز و تحقیقات؛ اقامت فضانوردان به همراه بازوی رباتیک و در نهایت بلوک پشتیبانی خواهد بود. LG، یک مجموعه آزمایشگاهی و علمی است. زیر ساختی آزمایشگاهی برای تحقیق و توسعه روی تکنولوژی‌های نوآورانه با هدف انجام سفر به اعماق فضا و خصوصاً سفر به کره مریخ. LG همچنین محوری برای همکاری‌های علمی، صنعتی و تجاری بین‌المللی است. این ایستگاه فضایی یکی از اجزای اصلی طرح Artemis ناسا است. در این طرح از همکاری سازمان‌های فضایی بین‌المللی مثل ESA، CSA، JAXA و شرکت‌های خصوصی استفاده می‌گردد. کشور کانادا در زمینه طراحی و ساخت بازوهای رباتیک فضایی کشور ژاپن در بلوک "اقامت فضانوردان" و سازمان فضایی اروپا در بلوک‌های ارتباطات، تأمین انرژی و سوخت‌رسانی و همچنین اقامت فضانوردان فعالیت می‌کنند(شکل، ۱).



شکل ۱: Lunar Gateway (LG)

LG ظرفیت پذیرش چهار فضانورد برای مدت ۹۰ روز را دارا خواهد بود. SLS و Orion دو سفینه فضایی در نظر گرفته شده برای رفت آمد فضانوردان می‌باشند. LG در سال‌های اول مأموریت خود به صورت خودکار، کار خواهد کرد. مدار عملیاتی LG، مداری با درجه بیضویت بالا (3000-7000km) نسبت به قطبین کره ماه می‌باشد. این مدار امکان دسترسی به مدارهای قطبی با ارتفاع پایین در مأموریت‌های آینده کره ماه را فراهم می‌کند. طبق مدل‌سازی‌های انجام گرفته کل تغییر سرعت مورد نیاز برای مانور مداری بین مدار عملیاتی LG و مدار قطبی ارتفاع کوتاه حدود ۷۳۰ m/s و زمان مانور تقریباً نصف روز زمینی خواهد بود. علاوه بر این مدار عملیاتی LG حداقل انرژی مورد نیاز برای مانورهای حفظ موقعیت Station Keeping را داشته و البته شیب مداری آن با زمان تغییرات کمی خواهد دانست.

وضعیت فعلی ایستگاه فضایی LG

هدف زمانی مرحله نخست طرح آرتمیس "Artemis" سال ۲۰۲۴ میلادی است. طبق برنامه اولین تیم فضانوردان "Artemis3" قرار است سال ۲۰۲۴ وارد ایستگاه فضایی LG شوند. بخش پیش‌ران و تأمین انرژی (PPE) و بخش اقامت فضانوردان (HALO) بر روی کره زمین ساخته شده و به یکدیگر متصل و توسط پرتابگر فضایی فالکون

"Falcon Heavy" در اواخر سال ۲۰۲۴ به فضا پرتاب خواهند گردید. پیش‌بینی می‌گردد برای رسیدن ایستگاه به مدار ماه ۹ تا ۱۰ ماه زمان مورد نیاز باشد. البته این برنامه طبق اخبار حداقل به مدت یکسال به تعویق افتاده است. قسمت تأمین انرژی الکتریکی و پیش‌رانش (PPE) بلوک اصلی در LG است (شکل، ۲). این بلوک در حقیقت یک سفینه فضایی با موتور الکتریکی ۶۰ کیلو وات است که وظیفه تأمین انرژی ارتباط سریع، کنترل وضعیت و انجام مانور مداری LG را بر عهده دارد. این بلوک اجازه دسترسی به کل سطح ماه را می‌دهد و به عنوان یک یدک‌کش فضایی برای سفینه‌های اعزامی از زمین هم عمل خواهد کرد. در عین حال این بلوک نقش مرکز هماهنگی زمان و انجام ارتباطات ایستگاه نیز هست. وزن بلوک PPE، ۸ تا ۹ تن برآورد شده است. توانایی تولید ۵۰ کیلو وات انرژی الکتریکی از خورشید را برای عملگرهای یونی دارد. گرچه امکان استفاده از باتری‌های شیمیایی هم در آن پیش‌بینی شد. عمر عملیاتی این بلوک ۱۵ سال خواهد بود.

بخش دیگر ایستگاه فضایی GL، بلوک اقامت فضانوردان (HALO) است. این بلوک به منظور اقامت میان‌راهی فضانوردان اعزامی به کره ماه (چهار نفر به صورت هم‌زمان)، طراحی و ساخته شده است و دارای چند مجموعه اتصال، جهت استقبال از سفینه‌های مختلف اعزامی از کره زمین خواهد بود. این بلوک علاوه بر تجهیزات لازم برای اقامت کوتاه مدت فضانوردان (حداکثر یک ماه) امکانات کنترل و مدیریت داده‌ها، ذخیره انرژی، توزیع انرژی، کنترل حرارت، ارتباط و پایش موقعیت و کنترل شرایط محیطی را برای فضانوردان فراهم می‌سازد. (شکل ۲)

HALO توسط Northrop Grumman به سفارش مرکز فضایی "Johnson" از ناسا ساخته شده در حال حاضر تحت آزمون‌های نهایی زمینی قرار دارد.

اهداف ماموریت بازگشت انسان به کره ماه

زمینه‌های تحقیقاتی که قرار است در ایستگاه LG مورد پیگیری قرار گیرند عبارتند از :

- ۱- علوم مرتبط با سیاره‌ها Planetary Science
 - ۲- فیزیک نجومی Astrophysics
 - ۳- سنجش از دور کره زمین Earth observation
 - ۴- فیزیک خورشید Heliophysics
 - ۵- اصول بیولوژی فضایی Fundamental space biology
 - ۶- مبانی فیزیک نظری Fundamental physics
 - ۷- دسته بندی عناصر بین سیاره‌ای Interplanetary materials collection
 - ۸- سلامتی و کارآیی بشر در سفرهای فضایی Human health and performance
- در ارتباط با کره ماه، سؤال‌های متعددی برای دانشمندان مطرح است. اقامت و کار روی قمر زمین می‌تواند جواب این سؤال‌ها را تا حدود زیادی برای بشر مشخص نماید. از جمله سؤال‌های محوری مرتبط با کره ماه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- کره ماه، در ارتباط با شکل‌گیری سیاره‌های مثل زمین، چه اطلاعاتی در اختیار ما می‌گذارد؟
- ترکیب و ساختار درونی کره ماه چیست؟ این ساختار چگونه بوجود آمده؟
- آیا کره ماه در اثر یک برخورد بزرگ با زمین بوجود آمده؟
- در صورت شکل‌گیری کره ماه در اثر یک برخورد فضایی بزرگ، حیات و تکامل بر روی کره زمین چه تأثیری از آن گرفته؟

- با تحقیق بر روی یخ موجود در قطبین کره ماه، در مورد منشأ "پیدایش آن و احتمال رسیدن آب به ماه از طریق دنباله دارها و شهاب‌ها، چه می‌توان فهمید؟
- آیا ساختارهای حیاتی در کره ماه وجود دارند؟
- آیا می‌توان ذراتی که از روی کره زمین به فضا پرتاب شده اند، را بر روی کره ماه پیدا کرد؟
- چگونه می‌توان از سطح ماه برای تحقیقات نجومی و پژوهش در خصوص مبانی فیزیک استفاده کرد؟
- آیا امکان تأسیس یک دهکده اقامتی بر روی کره ماه وجود دارد؟