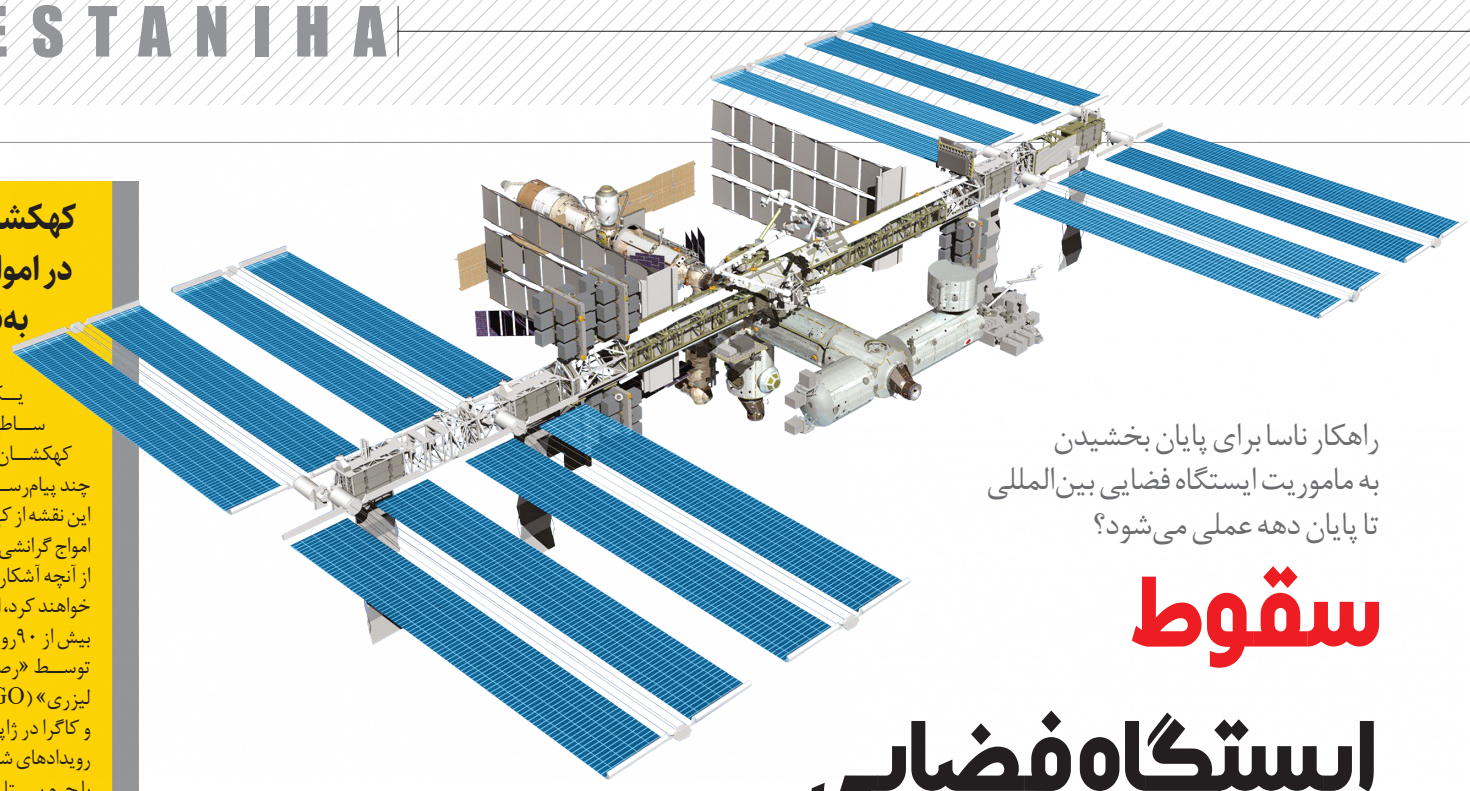


راهکار ناسا برای پایان بخشیدن
به ماموریت ایستگاه فضایی بین‌المللی
تا پایان دهه عملی می‌شود؟

سقوط ایستگاه فضایی

به‌نظر می‌رسد آخرین برنامه فضایی ناسا برای ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) فاش شده است. آنها قصد دارند در پایان همین دهه از فضاپیمای جدیدی برای هدایت ایستگاه فضایی برای سوختن در جو زمین استفاده کنند. ناسا و اکثر شرکای بین‌المللی آن قصد دارند تا سال ۲۰۳۰ از ایستگاه فضایی بین‌المللی استفاده کنند و تا آن زمان ساختار اصلی آن برای ادامه میزبانی ایمن از فضانوردان بیش از حد فرسوده خواهد شد. مشکل اینجاست که چگونه می‌توان یک سازه ۱۰۰ تنی را به‌طور ایمن در فضا دفع کرد؟

در این راه فرستادن این ایستگاه به مداری بالاتر امکان‌پذیر نیست، چراکه انرژی زیادی برای انجام این کار لازم است و فشارهایی که بر فضاپیما وارد می‌شود، می‌تواند باعث تجزیه آن شود. جایگزین چنین کاری این است که یک فرود کنترل‌شده به جو انجام شود و سازه ISS در جو بسوزد و زباله باقیمانده به یک منطقه غیرمسکونی در اقیانوس بریزد.

ایده اولیه استفاده از فضاپیماهای باربری روباتیک روسی برای هدایت ایستگاه فضایی بین‌المللی به مدار مورد نظر بود، اما مطالعه یک‌ساله ناسا و شرکای ISS نشان داد که این گزینه، آنطور که می‌خواهند نمی‌تواند موفق عمل کند. البته ناسا این واقعیت را که روسیه قرار است در سال ۲۰۲۸ ایستگاه فضایی بین‌المللی را ترک کند، بیان نمی‌کند. خراب‌شدن روابط روسیه و باقی شرکا، این طرح را به طرحی غیرقابل اعتماد هم تبدیل کرده است؛ اگرچه آمریکا، اروپا و روسیه همچنان در فضا با یکدیگر همکاری دارند و برخلاف زمین، روابط در فضا آنقدرها هم تیره نیست!

به‌عنوان راه جایگزین، ناسا پیشنهادی را به شرکت‌های آمریکایی ارائه کرده است تا فضاپیمای مدارگردی را برای هدایت ایستگاه فضایی بین‌المللی به سمت فروپاشی در جو، توسعه دهند. این محصول یا یک فضاپیمای اصلاح‌شده است یا طراحی کاملا جدیدی خواهد داشت. به رقبا قیمت ثابتی از هزینه به اضافه توافقنامه ابتکاری برای طراحی، توسعه، آزمایش و ارزیابی و به‌دنبال آن ساخت‌وساز واقعی ارائه می‌شود. از آنجا که فضاپیما تنها یک فرصت برای انجام ماموریت خود دارد، نیاز است که طراحی این محصول، کاملا دقیق و با جزئیات کامل باشد.

ایستگاه‌هایی که بالای سرمان قرار می‌گیرند

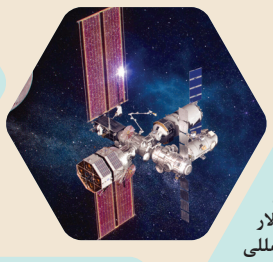
همانگونه که می‌دانیم در حال حاضر به غیر از ایستگاه فضایی بین‌المللی، یک ایستگاه فضایی دیگر در فضا حضور دارد که متعلق به چین است. ایستگاه فضایی تیانگونگ که در مدار نزدیک بین ۳۴۰ تا ۴۵۰ کیلومتری سطح زمین قرار دارد، تقریبا یک پنجم جرم ایستگاه فضایی بین‌المللی را داراست، اما کشورهای دیگری هم در فکر راه‌اندازی ایستگاه فضایی هستند.

قطعه مداری آکسیوم

قطعه مداری آکسیوم یا همان قطعه آکسیوم (AxS) اجزای ماژولار برنامه‌ریزی‌شده ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS) هستند که توسط شرکت آکسیوم اسپیس برای فعالیت‌های فضایی تجاری طراحی شده‌اند. آکسیوم اسپیس در ژانویه ۲۰۲۰ تأییدیه اولیه ناسا را برای این پروژه دریافت کرد. این ایستگاه مداری از ایستگاه فضایی بین‌المللی جدا می‌شود تا پس از نابود شدن ISS، به ایستگاه فضایی ماژولار خود یعنی ایستگاه آکسیوم تبدیل شود.

دروازه ماه

این ایستگاه فضایی به‌صورت مشترک متعلق به ناسا و آژانس‌های فضایی اروپا، کانادا و ژاپن است. پرتاب این ایستگاه به فضا برای نوامبر ۲۰۲۵ برنامه‌ریزی شده است.



ایستگاه خدمات مداری روسیه

ایستگاه خدمات مداری روسیه، قرار است در سال ۲۰۲۷ به فضا پرتاب شود. این ایستگاه قرار است در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین قرار بگیرد. این برنامه پس از اینکه روسیه اعلام کرد قصد دارد در سال آینده میلادی از برنامه ایستگاه فضایی بین‌المللی خارج شود، جدیت بیشتری پیدا کرده است.

ایستگاه فضایی ایسرو

هندی‌ها پس از موفقیت‌های چشمگیر در صنعت فضایی، به فکر ساخت یک ایستگاه فضایی افتادند. یک ایستگاه فضایی ۲۰ تنی برای قرار گرفتن در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین در دستور کار سازمان پژوهش‌های فضایی هند قرار گرفت. با این حال، ایستگاه فضایی آنها تا پیش از سال ۲۰۳۵ به فضا نخواهد رفت و به‌نظر می‌رسد که هندی‌ها راهی بسیار طولانی را برای داشتن یک ایستگاه فضایی در پیش خواهند داشت.

کهکشان راه شیری در امواج گرانشی چگونه به‌نظر می‌رسد

یک نقشه شبیه‌سازی‌شده از ساطع‌کننده‌های امواج گرانشی در کهکشان ما، وعده‌ای را که پشت «نجوم چند پیام‌رسانی» نهفته است، نشان می‌دهد. این نقشه از کهکشان راه شیری به شکلی که در امواج گرانشی به‌نظر می‌رسد، تصور قدرتمندی از آنچه آشکارسازهای فضایی آینده مشاهده خواهند کرد، ارائه کرده است.

بیش از ۹۰ رویداد «موج گرانشی» تاکنون توسط «رصدخانه موج گرانشی تداخل‌سنج لیزری» (LIGO) در آمریکا، ویرگو در ایتالیا و کاگرا در ژاپن شناسایی شده است. همه این رویدادهای شناسایی‌شده، ادغام سیاه‌چاله‌ها با جرم ستاره‌ای و یا ستاره‌های نوترونی در کهکشان‌های دور هستند. در عین حال، هیچ رویداد موج گرانشی از کهکشان راه شیری ما پیدا نشده است. با وجود این، کهکشان ما مملو از به‌اصطلاح دوگانه‌های فوق فشرده است که پیش‌تر، ستارگان دوگانه بودند، اما از آن زمان به بعد تکامل یافته و به بقایای ستاره تبدیل شدند. «سیسیلیا چیرنتی»، از دانشگاه مریلند و مرکز پروازهای فضایی گودارد ناسا در این خصوص می‌گوید: «سیستم‌های دوگانه، کهکشان راه شیری را پر می‌کنند و ما انتظار داریم که بسیاری از آنها دارای اجرام فشرده، مانند کوتوله‌های سفید، ستاره‌های نوترونی و سیاه‌چاله‌ها در مدارهای تنگ باشند، اما ما به یک رصدخانه فضایی برای شنیدن آنها نیاز داریم، زیرا امواج گرانشی آنها در فرکانس‌های بسیار پایین هستند.»

رصدخانه‌هایی زمینی مانند LIGO قادر به تشخیص امواج گرانشی با فرکانس‌های بین ۵ تا ۲۰ هزار هرتز هستند. دوگانه‌های فوق‌فشرده در کهکشان ما، همانطور که به دور یکدیگر می‌چرخند و در نهایت ادغام می‌شوند، فرکانس‌هایی در محدوده میلی هرتز دارند.

چندین آشکارساز امواج گرانشی مبتنی بر فضا در حال کار هستند. آنتن فضایی تداخل‌سنج لیزری آژانس فضایی اروپا (LISA) در خط مقدم قرار دارد و پیش‌بینی می‌شود که در دهه ۲۰۳۰ به فضا پرتاب شود؛ درحالی که دانشمندان چینی نیز ۲ مفهوم مأموریتی به نام‌های تیان‌چین و تایجی دارند. تا به امروز، اخترشناسان تنها تعداد انگشت‌شماری از دوگانه‌های فوق‌فشرده با دوره‌های مداری کمتر از یک ساعت را می‌شناسند که می‌توانند اجرام فشرده را به اندازه‌ای نزدیک به یکدیگر قرار دهند تا امواج گرانشی قابل تشخیص را ساطع کنند. یافتن آنها دشوار است، زیرا ستاره‌های نوترونی و سیاه‌چاله‌ها نور زیادی از خود ساطع نمی‌کنند. هر چه دوره مداری یک دوگانه فوق‌فشرده کوتاه‌تر باشد، فرکانس بالاتر و دامنه امواج گرانشی ساطع می‌شود. اگر آنها واقعا نزدیک به هم باشند، حتی ممکن است مقداری انتقال جرم بین ۲ جرم وجود داشته باشد که ستاره‌شناسان می‌توانند با تلسکوپ‌های نوری، پرتو ایکس و پرتو گاما آن را دنبال کنند. دانشمندان از این ادغام رصدهای الکترومغناطیسی و امواج گرانشی به‌عنوان «نجوم چند پیام‌رسانی» یاد می‌کنند.