مرور افتخارات انقلاب اسلامی در عرصه فناوری ماهواره‌ای

ورود مقتدرانه ایران به باشگاه فناوران فضایی

گزارش
محمدحسین الهی

پیش از انقلاب اسلامی و در بازدیدهای شاه از دستاوردهای فناورانه امریکا، آرزوی داشتن ماهواره و ماهواره‌بر بر زبان او جاری شد، اما نبود هیچ گونه بستر لازم در کشور شاه را به سمت راهکار همیشگی‌اش یعنی خرید از خارج سوق داد. هر چند در عرصه راکت‌های برد کوتاه تا هشت‌کیلومتر و موشک‌های ضدزره و دوش‌پرتاب ضدهوایی، بخش‌های جزئی از خط تولید و مقدار کمی از مواد اولیه به صورت ناقص به ایران وارد شد اما دولت‌های خارجی خصوصاً آلمان و امریکا که قراردادهای سنگینی برای راه‌اندازی این موارد در ایران بسته بودند، به بهانه‌های مختلف از شروع کار سر باز می‌زدند تا اینکه وقوع انقلاب اسلامی روشن ساخت که آنها چقدر کارشکنی کرده‌اند. در بحث موشکی یعنی راکت‌های زمین‌به‌زمین برد متوسط به پایین و موشک‌های زمین‌به‌زمین وضع بسیار بدتر بود. امریکایی‌ها در قبال درخواست خرید یک راکت برد ۶۰کیلومتری پاسخ منفی قاطعی به شاه دادند. او هم سراغ راستگوترین رژیم عالم(!) یعنی صهیونیست‌ها رفت و یک میلیارد دلار تقدیم آنها کرد تا در ازای آن موشک بالستیک از نسل جریکو دریافت کند اما در خوش‌خیالی شاه، رژیم‌صهیونیستی با آن پول هنگفت به صورت فوق‌محرمانه به توسعه نسل پیشرفته موشک جریکو و تسلیحات هسته‌ای پرداخت و شاه با وعده سر خرمن آنها همچنان منتظر بود. انقلاب اسلامی و اسناد منتشرشده در سال‌های بعد این وجه از سفاهت شاه را هم نشان داد.

ماکت ماهواره‌بر ها به ترتیب از راست: سیمرغ، ذوالجناح، سریر و سروش

انقلاب و دست بر زانوی خود گذاشتن

وقوع جنگ تحمیلی و وارد کردن موشک بالستیک اسکاد توسط سپاه و همزمان شروع تلاش برای اکتساب فناوری موشکی با مهندسی معکوس اسکاد و تلاش مهندسان جوان برای ساخت پیشران سوخت جامد و راکت زمین‌به‌زمین رخدادهایی بودند که در همان دهه اول پس از انقلاب اسلامی شروع شد. نهایتاً تا پیش از پایان جنگ، راکتی با بردی بسیار بیشتر از آنچه امریکا به شاه نداد، توسط همین جوانان ساخته شد که در آن زمان به آن ایران-۱۳۰ و بعدها نازعات گفته شد. کمی بعد هم راکت دیگری که بعدها به آن زلزال گفته شد ساخته شد و با سرجنگی سنگین مورد استفاده قرار گرفت.

پس از پایان جنگ مسیر توسعه موشکی در دو شاخه سوخت مایع بر اساس موشک‌های اسکاد و شاخه سوخت جامد بر اساس فعالیت‌های بومی و نتایج آن یعنی نازعات و زلزال دنبال شد. در مسیر سوخت مایع شهاب-۱ به عنوان مهندسی معکوس اسکاد-بی و شهاب-۲ به عنوان مهندسی معکوس اسکاد-سی به ترتیب با بردهای ۳۰۰ و ۵۰۰کیلومتر و ارتفاع پروازی بیشینه ۱۲۰کیلومتر ساخته شدند. تا همین جا ساخته دست مهندسان ایرانی موفق شده بود از مرز رسمی فضا یعنی ۱۰۰کیلومتری ارتفاع زمین عبور کند اما در آن روزها یعنی اوایل دهه ۱۳۷۰ عده معدودی از پیشگامان عرصه موشکی کشور به فکر دستیابی به فضا بودند. مشکلات نیاز عملیاتی موشکی کشور خصوصاً رسیدن به اهداف برنامه موشکی برای ایجاد بازدارندگی سبب می‌شد عملاً این بخش به حاشیه رانده شود اما در عرصه علمی کار روی چگونگی دستیابی به فضا در جریان بود.

بالستیک‌های دوربرد و جرقه ورود به فضا

ساخت موشک شهاب-۳ که هم از نظر سرعت پروازی و هم ارتفاع و سایر مقدمات لازم، بستر قابل قبولی برای رسیدن به فضا بود، کم‌کم ایده برنامه‌ریزی برای بخش فضایی را در کشور قابل طرح کرد. ماهواره سینا که با بودجه ایران و توسط روس‌ها و با مشارکت صاایران از زیرمجموعه‌های وزارت دفاع ساخته شده بود، در پاییز سال ۱۳۸۴ توسط روس‌ها به مدار فرستاده شد اما دسترسی به ایران برای این ماهواره داده نشد. ماهواره بعدی ساخت ایران با مشارکت ایتالیا مصباح نام داشت که این بار توسط اروپایی‌ها نه تنها پرتاب نشد بلکه به دلایل واهی توقیف هم شد و هرگز به ایران داده نشد. در نتیجه این دو رخداد بحث ساخت پرتابگرهای فضایی در ایران قوت گرفت. مطالعاتی که به موازات توسعه شهاب-۳ صورت گرفته و طرح ماهواره‌بر ایرانی را که توسط وزیر دفاع دولت اصلاحات، شهاب-۴ نامیده شده بود، شکل داده بود در میانه دهه ۱۳۸۰ شکل جدی به خود گرفت. در آن سال‌ها ایران روی موشک دومرحله‌ای سوخت جامدی به نام پروژه عاشورا که محصول آن به نام سجیل به یکی از افتخارات بی‌بدیل عرصه موشکی کشور تبدیل شد، کار می‌کرد. تجربیات طراحی و توسعه این موشک دومرحله‌ای به مطالعات شهاب-۴ افزوده شد و اولین ماهواره‌بر ایرانی به نام سفیر-۱ را شکل داد.

سفیر-۱ ماهواره‌بری دومرحله‌ای با ساختار خطی بود، یعنی در مرحله اول خود یک موتور سوخت مایع مشابه موتور موشک شهاب-۳ داشت و در مرحله دوم یک موتور سوخت مایع کوچک را که توسط صنعت موشکی کشور برای کاربرد فضایی ساخته شده بود به همراه داشت. پیش از آزمایش سفیر-۱ موشکی به نام کاوشگر از نسل شهاب-۳ پرتاب شد که انواع حسگرهای لازم را برای ارزیابی یک پرتاب فضایی به همراه داشت. این پرتاب مقدمه مهمی برای رفع برخی مجهولات در زمینه پرتاب ماهواره‌بر بود. در ادامه ماهواره‌بر سفیر-۱ وارد آزمایش‌های پروازی شد که اولین پرتاب تحقیقاتی خود را با موفقیت نسبی در تابستان ۱۳۸۷ پشت سر گذاشت. مقایسه این تاریخ با زمان تصمیم جدی ایران برای توسعه پرتابگر فضایی نشانه بزرگی از عزم و اراده جوانان وقت بود که با حمایت مناسب دولت به دستاوردی بزرگ ختم شد.

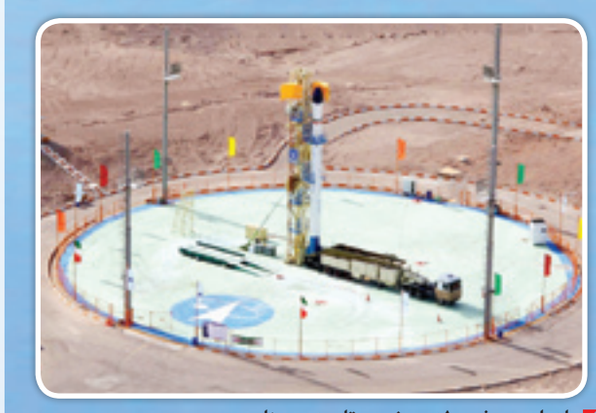
اجزای فناوری فضایی

حلقه‌های متعددی شکل‌دهنده زنجیره کامل فناوری فضایی هستند، شاید مهم‌ترین آنها بحث پرتابگر یا همان ماهواره‌بر باشد. همانطور که وضعیت توزیع اجزای چرخه فضایی در کشورهای دنیا هم مؤید همین مطلب است. امروزه دهها کشور دارای مالکیت ماهواره عملیاتی در فضا هستند. از بین آنها تعداد کمتری توان ساخت ماهواره را دارند. از بین آنها هم تنها حدود ۱۲کشور توان پرتاب ماهواره به مدار را دارند. به جز ماهواره و ماهواره‌بر و آزمایشگاه‌های لازم برای ساخت و آزمایش این دو، پایگاه پرتاب فضایی و ایستگاه زمینی ارتباط و کنترل با ماهواره هم دو جزء مهم دیگر فناوری‌های عرصه فضایی هستند. در همان سال ۱۳۸۷ ایران همگی این حلقه‌های زنجیر را به هم پیوند داد و با تکمیل این موارد و پرتاب ماهواره بومی خود به نام امید که در گروه فضایی صاایران از مجموعه صنایع الکترونیک وزارت دفاع ساخته شده بود، به باشگاه محدود و کوچک دارندگان فناوری فضایی وارد شد. ایران حتی زودتر از کشوری مانند کره‌جنوبی که محدودیت خاصی در دسترسی به فناوری‌های روز دنیا ندارد به موفقیت رسید در حالی که شروع فعالیت کره‌جنوبی در این عرصه پیش از ایران بود.

ورود به باشگاه فضایی با سفیر-۱

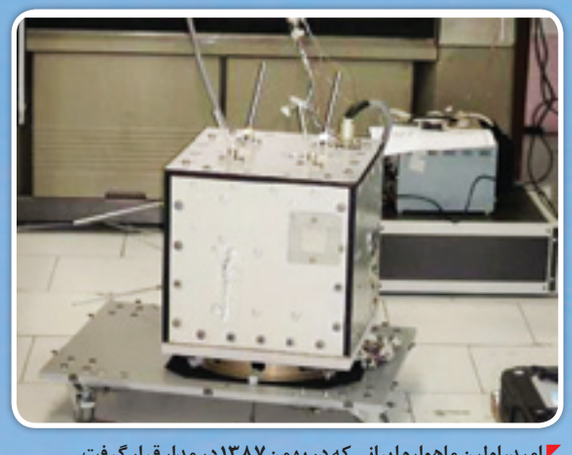
سفیر-۱ به عنوان یک ماهواره‌بر سبک برای مدار لئو که نقش اکتساب فناوری پرتاب و جدایش مراحل و تزریق محموله و ارتباط با ایستگاه را بر عهده داشت و محموله‌های آن با جرم ۲۷ تا نهایتاً ۶۰کیلوگرم (بسته به گونه‌های مختلف سفیر-۱) هم همگی تحقیقاتی و بستر آزمایش فناوری بودند، اولین ماهواره‌بر عملیاتی‌شده ایران بود. این ماهواره‌بر اولین پرتاب موفق خود را در ۱۴بهمن ماه سال ۱۳۸۷ انجام داد و تا انتهای سال ۱۳۹۰ دو پرتاب موفق دیگر داشت که شامل ماهواره رصد-۱ و نوید علم و صنعت بود. ماهواره امید که در سال ۱۳۸۷ پرتاب شد با وزن ۲۷کیلوگرم توانایی دریافت و ارتباط داده‌های محدودی داشت. در رصد-۱ علاوه بر استفاده از سلول‌های خورشیدی برای تولید توان، یک دوربین هم نصب شده بود. نوید هم بزرگ‌تر و سنگین‌تر از رصد-۱ بود و دوربین و سلول خورشیدی و برخی فناوری‌های دیگر را به همراه داشت.

در ادامه ماهواره‌بر سفیر-۱ پرتاب‌های دیگری داشت که به جز یک مورد بقیه به موفقیت کامل نرسید. در سال ۱۳۹۳ ماهواره فجر با سفیر-۱ به طور موفق در مدار زمین قرار داده شد که چند فناوری مهم از جمله مکانیابی جهانی در مدار فضایی و رانشگر گاز سرد برای تغییر ارتفاع در مدار را به همراه خود داشت. در نهایت با مجموع تجربیات موفق و ناموفق، در اواخر دهه ۱۳۹۰ و با مطرح شدن ماهواره‌بر دیگری به نام ذوالجناح، بازنشستگی ماهواره‌بر سفیر-۱ رسماً اعلام شد.



ماهواره‌بر سفیر-۱ در موضع پرتاب در سمنان

پرتاب ماهواره‌بر سیمرغ از پایگاه امام‌خمینی(ره)



امید، اولین ماهواره ایرانی که در بهمن ۱۳۸۷ در مدار قرار گرفت

حرکت به سمت بالا و بالاتر با سیمرغ

در سطح بعد از سفیر-۱ از نظر توان حمل محموله و ارتفاع مداری، ماهواره‌بر سیمرغ یا سفیر-۲ قرار دارد که با توان حمل ۲۵۰کیلوگرم به مدار لئو در ارتفاع ۵۰۰کیلومتری به جای ۲۵۰کیلومتری سفیر-۱ از سال ۱۳۸۸ در دست توسعه بود. برخلاف سفیر-۱ که موتور مرحله اول آن به طور کامل مشابه موشک‌های بالستیک بود، مرحله اول سیمرغ شامل چهار موتور خوشه‌ای یا کلاسترشده از نوع موتورهای مشابه شهاب-۳ بود. طراحی صحیح این خوشه‌ای‌سازی برای یک عملکرد موفق و بی‌نقص و هماهنگی کامل چهار موتور کار بزرگی بود که انجام آن به مشکلات علمی و فنی متعددی برخورد و رفع آن توسط دانشمندان عرصه موتورهای فضایی کمی طول کشید. نهایتاً آزمایش پروازی سیمرغ به دولت یازدهم رسید اما به جای سال ۱۳۹۲ که اولین زمان پرتاب اعلام شده برای آن بود در بهار ۱۳۹۵ بدون سر و صدا آزمایش شد، به همین نسبت توسعه نهایی و بهره‌برداری از پایگاه پرتاب امام خمینی(ره) در حوالی سمنان نیز که در سال ۱۳۹۲ قابل بهره‌برداری بود تا سال ۱۳۹۶ به تعویق افتاد. این پایگاه برخلاف پایگاه پرتاب سفیر-۱ که امکانات حداقلی داشت، یک پایگاه کامل و حرفه‌ای با بخش‌های لازم در زمینه آزمایش بخش‌های ماهواره‌بر، آزمایش موتورها، بخش کنترل و فرماندهی، بخش پرتاب شامل سکو با مسیرهای انتقال گاز، برج خدمات بزرگ و متحرک و سایر اجزای لازم یک پایگاه فضایی عملیاتی بود.

بعد از آن پرتاب آزمایشی سال ۱۳۹۵ سیمرغ هر سال یک پرتاب تا سال ۱۳۹۸ داشت که هر سه مورد با موفقیت کامل همراه نبود. در این پرتاب‌ها ماهواره‌های ساخته‌شده و منتظر پرتاب هم در سیمرغ قرار داده شده بود. این ماهواره‌ها به ترتیب طلوع-۱ ساخت صاایران از مجموعه وزارت دفاع، پیام ساخت دانشگاه امیرکبیر و ظفر-۱ ساخت دانشگاه علم و صنعت بودند. سیمرغ در این پرتاب‌ها رفته‌رفته به سطح بالاتری از قابلیت رسید که به طور مشخص در افزایش مدت‌زمان عملکرد موتورها و بیشینه سرعت و مدار کسب‌شده قابل مشاهده بود. نکته مهم این است که به سبب هزینه‌های هنگفت توسعه برخی آزمایشگاه‌های زمینی برای موتورهای فضایی، ایران ناگزیر از پرتاب‌های آزمایشی متعدد برای رفع مجهولات این عرصه بود.

با وجود وعده‌های فراوان، آزمایش‌های بیشتر سیمرغ در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در دولت دوازدهم متوقف شد. شایعاتی در مورد انجام یک پرتاب ناموفق یا لغوشده در خرداد ۱۴۰۰ و پیش از انتخابات ریاست جمهوری وجود دارد که از سوی مسئولان تأیید یا تکذیب نشده است. اما آخرین خبر در مورد ماهواره‌بر سیمرغ پرتاب آن در ۹ دی ۱۴۰۰ است. تنها یک ماه و سه روز پس از تشکیل جلسه شورای عالی فضایی پس از حدود ۱۱سال در دولت سیزدهم یک سیمرغ دیگر که از سوی جانشین وزیر دفاع سردار فرحی، سیمرغ ششم و بهسازی‌شده نامیده شد با سه محموله پرتاب شد که این بار هم ناموفق بود اما باز هم بهبودهایی نسبت به پرتاب‌های قبلی حاصل شد. در این پرتاب که برای اولین بار در جمهوری اسلامی ایران بیش از یک محموله در یک پرتاب قرار داده شد، سیمرغ توانست به سرعت ۷هزارو ۳۵۰ متر بر ثانیه در ارتفاع ۴۷۰کیلومتری برسد که از پرتاب‌های قبلی بیشتر به سرعت فرار لازم برای قراردهی محموله در مدار نزدیک شد.

نکته مهم در باب اهمیت سیمرغ این است که این ماهواره‌بر علاوه بر اینکه وظیفه ارسال ماهواره‌های مهم در رده جرمی بسیار بیشتر از سفیر-۱ را بر عهده داشت که هر یک قرار بود چندین فناوری مهم لازم در جهت اهداف کلان برنامه فضایی را آزمایش کنند، خود گام میانی در جهت رسیدن به ماهواره‌برهای سنگین بعدی بود که قرار است اولین محموله‌های عملیاتی با عمر چندین ساله را به مدارهای بالا ارسال کنند.

ذوالجناح، حامل جدیدی برای عرصه پرتابگرهای فضایی

در بهمن سال ۱۳۹۹ ماهواره‌بر سه‌مرحله‌ای ذوالجناح آزمایش اول خود را با موفقیت پشت سر گذاشت. این ماهواره‌بر دارای دومرحله سوخت جامد با قطر ۱/۵متر و یک مرحله سوم سوخت مایع است که برای حمل ماهواره‌هایی با جرم حدود ۲۰۰ تا ۲۲۰کیلوگرم تا مدار ۵۰۰کیلومتری طراحی شده است. ذوالجناح به مدد استفاده از سوخت جامد پرقدرت، توانی نزدیک سیمرغ دارد اما در عوض بسیار جمع و جور بوده و از همان محل پرتاب سفیر-۱ قابل پرتاب است و عملاً نیاز به پایگاه پرتاب مفصلی ندارد. به علاوه ذوالجناح در مرحله سوم خود از مرحله دوم سفیر استفاده می‌کند که آزمایش‌های بسیاری را ثبت کرده و چهار ماهواره را هم با موفقیت در مدار قرار داده بود. دومین پرتاب تحقیقاتی این ماهواره‌بر با هدف رسیدن به مدارهای بالاتر از پرتاب اول و احتمالاً روشن کردن موتور مرحله دوم در خلأ در تیر ماه ۱۴۰۱ انجام شد. ذوالجناح امیدها را برای پرتاب سریع صف انبوه ماهواره‌های در انتظار قرارگیری در مدار زنده کرده است تا زمانی که سیمرغ هم به قابلیت کافی برای آزمایش مجدد برسد.

ورود سپاه به عرصه فضایی

در اردیبهشت سال ۱۳۹۹ یک بازیگر تازه‌نفس، با اقتدار کامل وارد عرصه فضایی کشور شد. نیروی هوافضای سپاه با مشاهده ترک فعل‌های دولت تدبیر و امید از

ماهواره‌بر قاصد نیروی هوافضای سپاه

سال ۱۳۹۵ برنامه‌ریزی برای حضور در عرصه پرتاب فضایی را آغاز کرد، البته از قبل و در دوران شهید طهرانی‌مقدم برنامه‌ریزی برای ساخت پرتابگر پرقدرت چهارمرحله‌ای به نام قائم شروع شده و حتی پایگاه فضایی سپاه هم در مناطق کویری ساخته شده بود اما تغییر شرایط سبب شد سپاه به شکل دیگری و با کمی تأخیر و این بار با اکتساب فناوری‌های جدید به طور عملیاتی به عرصه فضایی وارد شود. سپاه برای این منظور پرتابگری سه‌مرحله‌ای به نام قاصد را توسعه داد که در مرحله اول از موشک قدر-اچ بدون تغییر استفاده می‌کرد. در مرحله دوم موتور سوخت جامد جدیدی به نام سلمان استفاده شـد که مجهز به خروجی (نازل) متحرک بود و در عایق‌های موتور و بدنه بیرونی به جای فلز از مواد ترکیبی (کامپوزیت) غیرفلزی و در واقع فیبرکربنی بهره می‌برد. در مرحله سوم قاصد هم یک موتور سوخت جامد کروی کوچک با رانشگرهای گاز سرد برای تنظیم دقیق زاویه و سرعت محموله که آن هم طراحی شـده توسط خود سپاه بود، استفاده شد. در نتیجه قاصد با مجموعه‌ای از اولین‌ها آماده یک مأموریت مهم شد. قاصد اولین ماهواره‌بر سه‌مرحله‌ای جمهوری اسـلامی ایران شد، ضمن اینکه اولین ماهواره‌بر با استفاده ترکیبی از نوع پیشران سوخت مایع و جامد بود. قاصد اولین ماهواره‌بر ایرانی شد که موفق به تزریق محموله به مدار بالای ۴۰۰کیلومتری در پنجم اردیبهشت ۱۳۹۹ شد. همچنین اولین ماهواره‌بر ایرانی با مرحله سوم یا Upper stage سوخت جامد شد. یک پرتاب آزمایشی با محموله تحقیقاتی به نام نبأ هم حدود یک سال قبل از آن با قاصد صورت گرفته بود اما سپاه به جای اعلام آن منتظر ماند تا کار اصلی را صورت دهد و سپس یک شادی واقعی را به مردم ارائه دهد. ماهواره موجود در پرتاب اول قاصد هم نور-۱ نام داشت که آن هم اولین ماهواره ایرانی با صفحات خورشیدی بازشونده بود.

ماهواره نور-۱ خیلی بیشتر از زمان طراحی‌شـده برای عملیات آن که حدود یک سال در مدار ۴۲۵کیلومتری در نظر گرفته شده بود، در مدار قرار داشت و کمی بعد از پرتاب ماهواره نور-۲ که با همان پرتابگر قاصد در ۱۷اسفند ۱۴۰۰ انجام شد، از رده عملیاتی خارج شد. در نتیجه پرتاب موفق نور-۲ ایران برای مدت کوتاهی صاحب دو ماهواره عملیاتی در مدار شد. تعدادی از تصاویر زیبای ثبت‌شده توسط نور-۲ از بخش‌های مختلف کشور و نیز از پایگاه دریایی ارتش تروریسـتی امریکا در بحرین توسط رسانه‌ها منتشر شـد که دقت تفکیک یا رزولوشن حدود ۱۰متری را برای آن نشان می‌داد. پرتاب دوم قاصد که همانند پرتاب اول دقیق بود و در ارتفاعی بالاتر یعنی مدار ۵۰۰کیلومتری انجام شد، نشان داد موفقیت اول قاصد اتفاقی نبوده و عملاً این پرتابگر تثبیت شد.

■ خانواده ماهواره‌برهای قائم در راهند

در دی ماه ۱۴۰۰ سپاه نسل جدیدی از موتورهای سوخت جامد فضایی خود را به نام رافع آزمایش کرد که فناوری‌های مشابه سلمان یعنی عایق و بدنه سبک و نازل متحرک را داشت اما بیش از شش برابر رانش بیشتر را ارائه می‌داد. اولین آزمایش پروازی با رافع هم توسط ماهواره‌بر قائم-۱۰۰ در آبان ۱۴۰۱ با موفقیت انجام شد. قائم-۱۰۰ از رافع در مرحله اول استفاده کرده و مراحل دوم و سوم آن مشابه قاصد هستند که قبلاً آزمایش‌های عملیاتی موفقی را سپری کردند. قائم-۱۰۰ توان حمل محموله را نسبت به قاصد چند برابر بیشتر کرده است و به ۸۰کیلوگرم برای مدار حدود ۵۰۰کیلومتری می‌رساند.

در ادامه قائم-۱۰۵ با موتور جدیدی به جای سلمان ساخته شده و این مسیر با قائم‌های بعدی تا قائم-۱۲۰ ادامه می‌یابد. به گفته فرمانده یگان فضایی نیروی هوافضای سپاه قائم-۱۲۰ از موتورهای سوخت جامد توسعه داده شده توسط شهید والامقام و دانشمند عرصه موشکی کشور یعنی حسن طهرانی‌مقدم بهره می‌برد و ایران را به مدار ژئو می‌رساند.

قرار است تا انتهای سال ۱۴۰۱ ماهواره ناهید که توسط پژوهشگاه فضایی ایران ساخته شده است توسط ماهواره‌بر قائم ۱۰۰ به مدار ۵۰۰کیلومتری ارسال شود. پژوهشگاه فضایی ایران که از زیرمجموعه‌های سازمان فضایی به شمار می‌رود، با دارا بودن چندین پژوهشکده تخصصی در نقاط مختلف کشور از مهم‌ترین بازیگران عرصه فضایی کشور در حوزه توسعه زیرساخت‌های ساخت ماهواره و نیز طراحی و ساخت و آزمایش ماهواره‌های مختلف تحقیقاتی برای اکتساب و تثبیت فناوری‌های مختلف لازم برای ماهواره‌های کاربردی آینده است.

■ آینده پرتابگرهای فضایی سوخت مایع ایران

در رده‌های بعد از ماهواره‌بر سیمرغ ماهواره‌بر سریر قرار دارد که قبلاً قرار بود در سال ۱۴۰۰ یا ۱۴۰۱ اولین پرتاب آزمایشی خود را سپری کند که با وضعیت فعلی نتایج عملکرد سیمرغ، این برنامه هم کمی عقب افتاده است؛ مطلبی که در بیانات رهبری هم به آن اشاره شـد که بخش فضایی کشور در حال حاضر از برنامه‌ها عقب است. متأسفانه خبری از ساخت اولین نمونه ماهواره‌بر سریر هم در دست نیست اما چون سریر در هر دومرحله اول و دوم خود از موتورهای مشابه مرحله اول سـیمرغ اسـتفاده می‌کند این امیدواری وجود دارد که با تثبیت سیمرغ، بخش بزرگی از مسیر توسعه سریر هم طی شود. این ماهواره‌بر سه‌مرحله‌ای دارای قطر ۲/۴متر در تمام طول ۳۵متری خود است.

سـریر برای حمل محموله‌های تا هزار کیلوگرم به مدارهـای تا هزار کیلومتر طراحی شده اسـت و اولین ماهواره‌بری خواهد بود که ماهواره‌های عملیاتی مدنظر در مسـیر رسـیدن به ماهواره‌های سنجشـی، مخابراتی و تلویزیونی نهایی برنامه فضایی فعلی ایران را به فضا ارسال می‌کند. به کمک ماژول انتقال مداری، ارسال ماهواره تا مدارهای بالا حتی ۲۰هزار کیلومتر نیز توسط سریر ممکن است.

در ادامه ماهواره‌برهای سـنگین سـروش-۱ و ۲ قـرار دارند کـه به ترتیب محموله‌های ۱۱ تن و ۲۱ تن را به مدار لئو خواهند بـرد. انتقال ماهواره‌های عملیاتی به مدار برای قرارگیری در مدار زمین آهنگ یا ژئو سنکرون و نیز انتقال منظومه‌های ماهواره‌ای به طور عملیاتی هم بر عهده این دو ماهواره‌بر است.

برای استفاده از سروش-۲ و استفاده عملیاتی از سروش-۱ باید پایگاه پرتاب فضایی در مجاورت دریا و نیز موتورهای مخصوص و سازه‌های قطر بالا مربوط به این دو ماهواره‌بر در جنوب کشور ساخته شود. پایگاه پرتاب فضایی جنوب که احتمالاً حوالی چابهار سـاخته خواهد شد از طرح‌هایی است که در حوالی سال ۱۳۹۰ تصویب شده است اما متأسفانه در سـال‌های دولت تدبیر و امید طبق اطلاعات موجود هیچ اقدام عملی برای آن صورت نگرفته و این هم یکی از عقب‌افتادگی‌های برنامه فضایی ایران است. لازم به ذکر است اگر این پایگاه ساخته می‌شد، حتی ماهواره‌برهای سیمرغ، ذوالجناح و سریر هم می‌توانستند کارایی بهتری با پرتاب از آن داشته باشند. به گفته سخنگوی فضایی وزارت دفاع با توجه بهتر دولت سیزدهم به عرصه فضایی کار توسعه پایگاه چابهار سرعت گرفته است و امید می‌رود طی سال‌های پیش رو به‌موقع آماده خدمات‌رسانی به سریر و ماهواره‌برهای بعدی شود.

■ خیام، میانبر ایران برای رفع نیازهای فضاپایه

در مرداد ۱۴۰۱ یک ماهواره با مالکیت ایرانی به نام خیام که توسط روسیه ساخته شده بود از پایگاه بایکونور قزاقستان به مدار پرتاب شد. خیام یک ماهواره سنجشی مجهز به دوربین‌های پیشرفته است که برای کمک به ارزیابی‌های سریع، وسیع و دقیق از حوزه‌های کشاورزی، تغییرات اقلیمی، پایش زمین و ارزیابی خسارات بلایای طبیعی به کمک متخصصان عرصه‌های مختلف می‌آیـد. این ماهواره با ارتباطات نزدیکی که با دولت روسیه شکل گرفت و منجر به جلب دور جدیدی از همکاری‌های فنی شد، در دولت سیزدهم با بازتعریف قرارداد بر زمین مانده از دولت قبل به سرعت حالت اجرایی به خود گرفت و در کمتر از یک سال از استقرار دولت به نتیجه رسید. خیام یک ماهواره ۶۰۰کیلوگرمی است که در مدار کاربردی ۵۰۰کیلومتری قرار گرفته و قرار اسـت به مدت پنج سال با دوربین وضوح یک متری خود خدمات متعددی را به بخش‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی فعال در زمینه خدمات فضاپایه ارائه دهد. در ادامه مسیر همکاری با روسیه قرار است نسخه‌های بعدی خیام با مشارکت ایران ساخته شود.

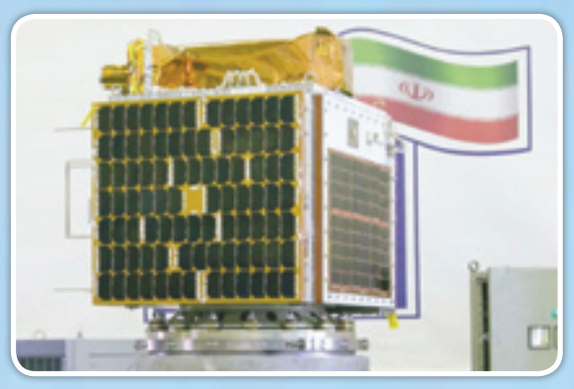
■ سایر بخش‌های برنامه فضایی ایران

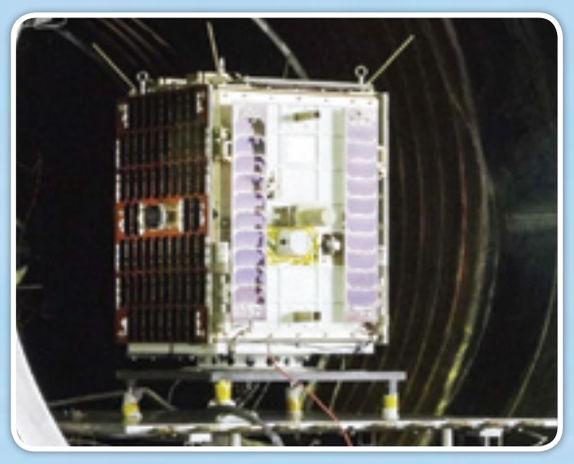
علاوه بر اجزای مرتبط با برنامه فضایی ایران که در نهایت قرار است در دو شاخه ماهواره‌های سنجشی تصویری و راداری و نیز ماهواره‌های مخابراتی شامل خدمات تلویزیونی و منظومه ماهواره‌ها با هدف بسترسازی برای اینترنت اشیا به نتیجه برسد، طی سه دهه گذشته یک شاخه دیگر هم در عرصه فضایی کشور فعالیت داشت که تحت عنوان برنامه زیستی در فضا از آن یاد می‌شود. در این حوزه ایران توانست در بازه سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱، هفت کاوشگر تماماً ایرانی را با موفقیت به فضا پرتاب و آزمایش کند که در چندین مورد از آنها کاوشگر حامل موجودات زنده بود. تجهیزات متعدد لازم برای زیست صحیح موجود زنده و نیز ارتباط برخط و دریافت داده‌های مختلف در مسیر پرواز و سپس بازیابی صحیح محموله از جمله مأموریت‌های این کاوشگرها بود. کامل‌ترین کاوشگر برنامه زیستی ایران به نام کاوشگر پژوهش در سال ۱۳۹۲ و بر بستر موشک شهاب-۲ به مأموریت زیرمداری ارسال شده که موجود زنده از نوع میمون نژاد رزوس در آن قرار داشت. این محموله هم با موفقیت بازیابی شده و تا امروز هم مسافر آن در سلامت قرار دارد.

قرار بود این شاخه از برنامه فضایی ایران به ارسال انسان به فضا ختم شود که این حوزه هم طی دوره دولت تدبیر و امید متوقف شد. قرار است محموله جدیدی از موجود زنده در آینده به فضا پرتاب شود که مسیر تحقیقات زیستی در فضا مجدد از سر گرفته شود.

امروزه شاید کمتر کسی را بتوان یافت که از ارزش و کارکردهای صنعت فضایی بی‌اطلاع باشـد. تمام کشورها سـالانه هزینه‌های سـنگینی برای استفاده از خدمات فضاپایه صرف می‌کنند و در این میان آنهایی که خود صاحب فناوری فضایی در هر سطحی هستند به تناسب همان سطح هزینه کمتر و حتی درآمد دارند. طبق برخی آمارها در برخی سال‌های نه چندان دور بیش از ۲۵۰میلیون دلار در سـال برای خرید خدمات فضاپایه از سوی کشور هزینه می‌شده است که رقم فعلی هرچند کمتر است اما باز هم بسیار قابل توجه است. این در حالی است که بودجه فضایی ایران در برخی سال‌های دولت یازدهم تنها ۵۰۰میلیارد تومان بوده است!

شاید دو دهه پیش صنعت فضایی برای برخی مسئولان سیاسی کشور جنبه ویترین علمی و فناوری داشت و کمتر به لزوم جدی گرفتن توسعه آن برای رفع نیازهای آتی توجه می‌شد اما امروزه دیگر بر همگان روشن شده است که بدون استفاده از خدمات فضاپایه دچار مشکلات عدیده خواهیم شد. برای رسیدن به اهداف تصریح‌شده در سند نقشه جامع علمی کشور مصوب دی ماه ۱۳۸۹ و نیز نسخه بازنگری‌شده سند توسعه برنامه فضایی ایران که در دولت سیزدهم آماده شده، فعالیت‌های فشرده‌ای با همکاری بخش‌های دولتی و سپاه و بخش خصوصی در دست اجراست. امید می‌رود با پشتیبانی صحیح بودجه‌ای، نظارتی و حمایت‌های جانبی لازم این برنامه به سرعت پیش رفته و به نتایج کاربردی شامل ماهواره‌های عملیاتی برسد.


ماهواره پارس-۱، از جمله ماهواره‌های جدید ایران که در نوبت پرتاب قرار دارد


ماهواره ناهید-۱

کاوشگرهای فضایی ایران که حامل محموله های زیستی بودند

ماهواره ایرانی طلوع-۱

مرحله سوم ماهواره بر قاصد

رصد-۱، دومین ماهواره ایرانی که در مدار قرار گرفت

نوید علم و صنعت، سومین ماهواره ایرانی که در مدار قرار گرفت

کپسول فضایی (طراحی ایرانی) برای مأموریت اعزام فضانورد

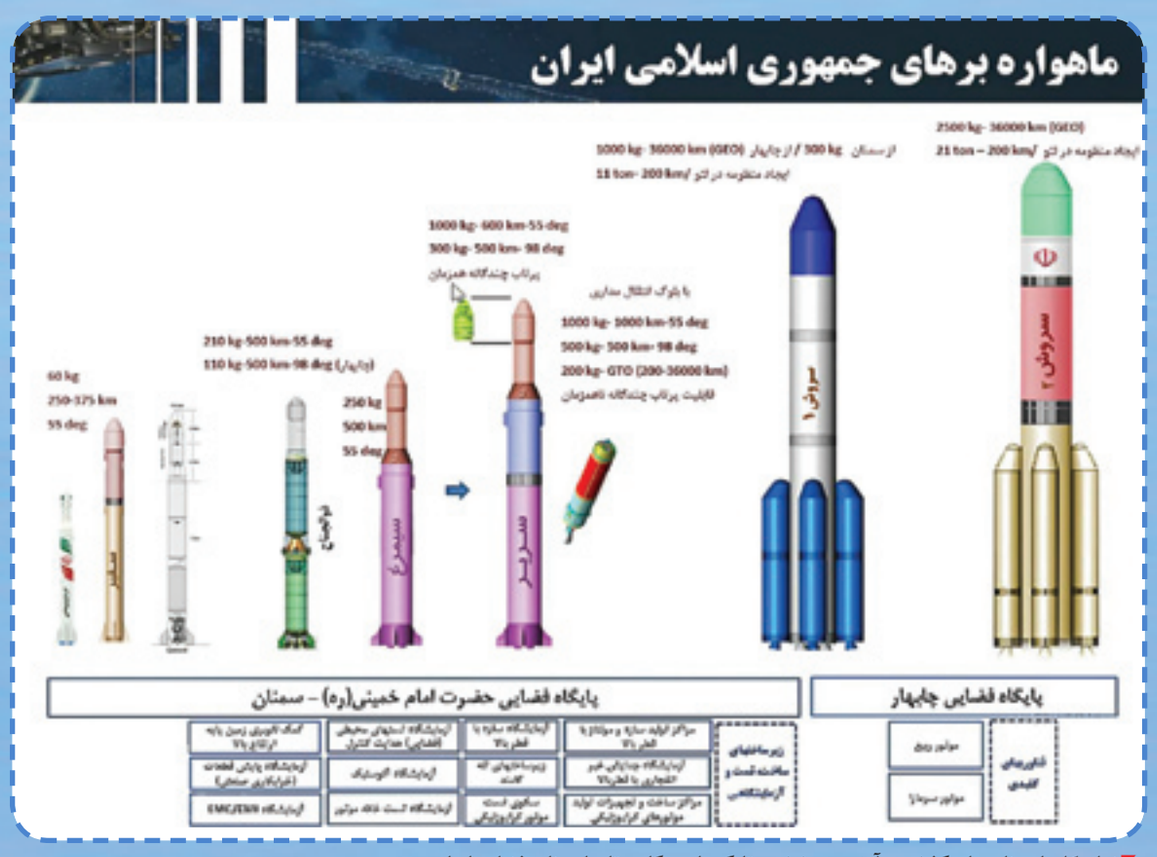
تصویر ماکت ماهواره سنجشی خیام

ماهواره‌بر قائم ۱۰۰

سامانه انتقال مداری ماهواره‌ها به نام سامان-۱

ماهواره‌بر ذوالجناح

پرتاب ماهواره‌بر سیمرغ از پایگاه فضایی امام خمینی(ره)



نمای کلی از برنامه‌های گذشته و آینده در بخش پرتابگر و ایستگاه پرتاب از برنامه فضایی ایران

موتور سوخت جامد فضایی سلمان

ماهواره‌بر سیمرغ در موضع آذرخش از پایگاه پرتاب امام خمینی(ره)