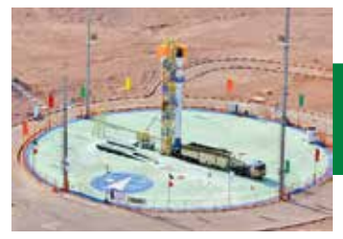
مسیر آینده

بی شک برنامه فضایی ایران از آنچه سال‌ها قبل تدوین شد، به طرز چشم گیری عقب مانده است؛ از آماده‌سازی زیرساخت‌های مهمی نظیر پایگاه‌های پرتاب (برای مثال پایگاه چابهار) تا طراحی و ساخت ماهواره‌برها، زیرسامانه‌ها و ماهواره‌هایی که قرار است در مدارهای مختلف از لئو تا ژئو قرار بگیرند و هرکدام بخشی از نیازهای مهم کشور را برطرف سازند. این عقب ماندگی ناشی از چند موضوع است که اصلی‌ترین آنها را می‌توان اشتباه در برخی سیاستگذاری‌ها، نگاه‌های اشتباه دولت‌ها به حوزه فضایی، عدم تخصیص بودجه مناسب، مانع تراشی در مسیر نیروهای انسانی با انگیزه و تحریم‌های خارجی دانست. برای درک بهتر این عقب‌ماندگی لازم است بدانیم که برای رسیدن به اهداف تصریح شده در سند نقشه جامع علمی کشور مصوب دی ماه ۱۳۸۹ و نیز سند جامع توسعه هوافضای کشور مصوب دی ماه ۱۳۹۱ که اندکی پس از ورود جدی کشور به عرصه پرتاب ماهواره‌ها و تکمیل چرخه فناوری فضایی به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید، قرار شد تا توانایی کامل پرتاب و به کارگیری ماهواره در ۴ مدار طی ۴ گام تثبیت شود. هدف نهایی در سند مذکور، به کارگیری ماهواره‌های سنجشی با دقت بهتر از ۱۰ متر و ماهواره مخابراتی در مدار زمین‌آهنگ بود. اما آنچه امروز در مسیر دستیابی به آن اهداف رسیده‌ایم بسیار عقب‌تر است.

ماهواره‌برها

سفیر



ماهواره‌بر دو مرحله‌ای سفیر اولین موشک ماهواره‌بر ساخت ایران است که در سال ۱۳۷۸، یک ماهواره ایرانی (امید) را در مدار ۲۴۵ کیلومتری قرار داد. این ماهواره‌بر با سوخت مایع، وزنی در حدود ۲۶ تن، طول ۲۲ متر و قطر ۱،۲۵ متر دارد. سفیر پس از توسعه ماهواره‌برهای ایرانی، از رده عملیاتی خارج و به اصطلاح بازنشسته شد. سفیر علاوه بر ماهواره امید در سال ۷۸، ماهواره رصد را در خرداد ۹۰، نوید را در بهمن ۹۰ و فجر را در بهمن ۹۳ در مدار قرار داد. انتشار تصویر سانحه برای این ماهواره بر پیش از پرتاب، در اکانت توئیتری دونالد ترامپ رئیس جمهور سابق آمریکا، ازجمله حواشی پیرامون سفیر بود.

سیمرغ

سیمرغ که از آن با نام سفیر ۲ نیز یاد می شود، توسعه یافته ماهواره بر سفیر است که یک سال پس از پرتاب ماهواره امید توسط سفیر، رونمایی شد. سیمرغ ماهواره‌بری ۸۰تنی است که می تواند محموله ۲۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرمی را در مدار ۵۰۰کیلومتری تزریق کند. ماهواره‌بر سیمرغ، امید برنامه فضایی ایران برای تزریق ماهواره‌های کاربردی در مدار است. ماهواره‌هایی که به‌جای طول عمر چند ماه، بتوانند چند سال مورد بهره‌برداری عملیاتی قرار بگیرند. ماهواره‌بر سیمرغ پس از یک دوره نسبتاً طولانی سکوت خبری در مورد آماده پرتاب بودن آن، پرتاب آزمایشی موفقی در بهار سال ۹۵ داشت که به‌دلایل نامعلومی رسانه‌ای نشد. سیمرغ تا امروز ۴ پرتاب دیگر هم داشته که عمدتا ناموفق بودند. ازجمله آنها پرتاب ماهواره پیام در دی ماه ۹۷، ظفر در بهمن ۹۸ و یک پرتاب تحقیقاتی در دی ماه ۱۴۰۰ است. یک پرتاب دیگر هم در مرداد ۹۶ برای تحقیقات زیرمداری انجام داد که آن هم ناموفق بود.

ذوالجناح

ذوالجناح دومین ماهواره‌بر سه مرحله‌ای و همچنین دومین ماهواره‌بر با بهره‌برداری از مراحل سوخت جامد در کنار سوخت مایع است. ماهواره‌بر جدید ذوالجناح دارای سه مرحله است که دو مرحله اول آن سوخت جامد و مرحله سوم سوخت مایع است. طبق برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده، سه پرتاب تحقیقاتی برای ذوالجناح پیش‌بینی شده است که اولین آن به انجام رسیده و سایر مراحل نیز طی یک تا یک و نیم سال آینده باید صورت پذیرد. ممکن است در پرتاب‌های بعدی این فاز محموله ماهواره‌ای نیز در آن قرار داده شود. هدف طراحی این ماهواره‌بر ۲۵،۵متری و ۵۲تنی، قراردهی محموله‌هایی تا ۲۲۰ کیلوگرم در مدار ۵۰۰کیلومتری دایروی است، از این نظر، توانمندی ذوالجناح نزدیک به ماهواره‌بر بزرگتر و سنگین‌تر سیمرغ است.

سریر

نام ماهواره‌بر سریر در اوایل دهه ۱۳۹۰ برای اولین بار مطرح شد. هرچند نسل بعد از سیمرغ، قبلاً «سپهر» نامیده شده بود اما امروز از «سریر» به‌عنوان نسل بعدی «سیمرغ» نام برده می‌شود. ماهواره‌بر سوخت مایع سریر از افزوده شدن یک مرحله به ماهواره‌بر ۲۶متری سیمرغ حاصل شده است که طول آن را به ۳۵ متر می‌رساند. برخلاف سیمرغ، سریر در تمام طول خود، دارای قطر یکسان خواهد بود یعنی قطر ۲،۴ متر از ابتدا تا انتهای بدنه. سریر علاوه بر توانایی پرتاب همزمان چند ماهواره می تواند، محموله یک تُنی را در مدار ۶۰۰ کیلومتری تزریق کند. با توجه به اینکه در مصاحبه‌های مسئولان برنامه فضایی کشور در بهمن ماه ۱۳۹۸، گام سوم ایران، تثبیت توان تزریق ماهواره‌های ۵۰۰کیلوگرمی در مدار ۱۰۰۰کیلومتری یا ماهواره‌های حدود ۱۰۰۰کیلوگرمی در مدار بالای ۶۰۰کیلومتری عنوان شده است، قاعدتاً سریر باید در دو دسته مأموریت مذکور مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین گام‌های ابتدایی برای آزمودن ماهواره‌ها در مدارهای بالا حتی تا مدار ژئو در ۳۶۰۰۰کیلومتری می‌تواند توسط سریر آزمایش شود.

سروش

طبق برنامه، قرار است ماهواره‌بر «سروش»، تثبیت‌کننده توان نهایی ایران برای تزریق محموله‌های سنگین کاربردی در مدار ۳۶۰۰۰کیلومتری باشد. قطر بدنه «سروش» ۴متر است و طبق تصاویری که تاکنون از آن منتشر شده، این ماهواره‌بر از موتورهای شتاب‌دهنده یا بوسترهای جانبی بهره می‌برد. این ساختار، سروش را در ردیف حامل‌های بزرگ و سنگین فضایی قرار می‌دهد. این‌که بوسترهای سروش از نوع سوخت جامد یا مایع هستند، اعلام نشده و در دنیا به‌کارگیری هر دو نوع به‌عنوان موتورهای شتاب‌دهنده جانبی، سابقه داشته است. ماهواره‌بر سروش همانند نمونه‌های همرده خارجی توان حمل چند تن محموله به مدار لئو را دارد اما برخی گفته‌ها از توان حمل حدود یک تن به مدار ژئو خبر داده‌اند. نکته مهم در مورد ماهواره‌بر سروش این است که با توجه به قطر و طول آن و نیز بوسترهای جانبی، امکان پرتاب آن از پایگاه امام خمینی(ره) در سمنان بدون تغییرات در برج خدمات و سکوی پرتاب، مقدور نیست، زیرا سروش برخلاف سریر که توسعه مستقیم ماهواره‌بر سیمرغ است، یک طراحی کاملاً متفاوت و در واقع نسل متفاوتی از ماهواره‌برهای ایران است. همین تفاوت‌های چشمگیر در قطر و طول و ساختار سروش سبب می‌شود تا تمام زیرساخت‌های طراحی، ساخت، آزمایش و پرتاب و عملیات ماهواره‌برها در کشور ارتقای اساسی پیدا کند. احتمالاً محل اصلی عملیات ماهواره‌بر سروش، پایگاه پرتاب چابهار خواهد بود. سروش در دو نوع ۱ و ۲ طراحی خواهد شد که سروش ۱ با توان انتقال ۱۱ تُن محموله به مدار ۲۰۰ کیلومتری از قابلیت ایجاد منظومه در مدار لئو برخوردار است. این ماهواره‌بر می‌تواند با پرتاب از سمنان، محموله ۳۰۰ کیلوگرمی و با پرتاب از پایگاه چابهار، محموله یک تُنی را در مدار ژئو (۳۶هزار کیلومتری) قرار دهد. این توانمندی‌ها در سروش ۲ افزایش می‌یابد به طوریکه این ماهواره‌بر با همان امکان ایجاد منظومه در لئو می‌تواند محموله ۲۱ تُنی را به مدار ۲۰۰ کیلومتری برده و از قابلیت تزریق محموله ۲،۵ تُنی در مدار ۳۶هزار کیلومتری (ژئو) نیز برخوردار خواهد بود.

پایگاه فضایی چابهار

توانایی ایران در طراحی و ساخت پایگاه فضایی امام خمینی(ره)، دست مسئولان برنامه فضایی را برای فکر کردن به یک پایگاه پرتاب جدیدتر و کاربردی‌تر در جنوب کشور و در منطقه چابهار نزدیک به سواحل مکران باز کرد. نزدیک بودن پایگاه پرتاب به خط استوا سبب می‌شود تا با صرف انرژی کمتری بتوان محموله‌های سنگین را در مدارهای بالا قرار داد و با توجه به گستره سرزمینی کشورمان، امکان تأسیس پایگاه در عرض جغرافیایی پایین و نزدیک به خط استوا نسبت به بسیاری از کشورهای نیمکره شمالی زمین وجود دارد. به‌علاوه، تأسیس پایگاه در نواحی جنوبی سبب می‌شود تا ایمنی مربوط به جدایش مراحل ماهواره‌بر به‌راحتی تأمین شود زیرا بخش‌های جداشونده در اقیانوس سقوط می‌کنند در حالی که هم‌اکنون و در پایگاه فضایی سمنان، باید چند استان کشور برای سقوط بقایای ماهواره‌برها به حالت آماده‌باش در بیایند. همچنین گستره زاویه‌ای مسیر پرتاب با توجه به مرز کشورهای همسایه نیز در پایگاه جنوب بسیار بهتر از سمنان خواهد بود. طرح ساخت پایگاه چابهار به اوایل دهه ۱۳۹۰ بازمی‌گردد اما توقف برنامه فضایی ایران در سال‌هایی از این دهه، سبب عقب افتادن فرایند طراحی و ساخت آن شد، با وجود این، به‌گفته مسئولان فضایی کشور کار مطالعات و طراحی کلان این پایگاه تا پایان ۱۳۹۸ انجام شده است. با توجه به برنامه‌ریزی‌های مربوط به ماهواره‌بر «سروش» از سال ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۷، قاعدتاً پایگاه چابهار باید بین این دو سال و نزدیکتر به سال ۱۴۰۲ به بهره‌برداری برسد.

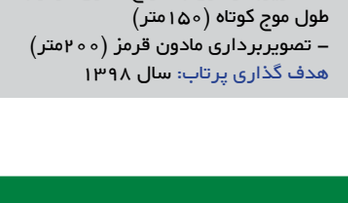
پایگاه فضایی امام خمینی(ره)

پایگاه فضایی امام خمینی(ره) در سمنان، نخستین پایگاه سکوی ثابت ایران برای پرتاب محموله‌های تا یک تن است که می‌تواند همه نیازهای لازم برای رسیدن محموله به مدار پایین کره زمین یعنی مدار LEO را پوشش دهد.
این پایگاه در ۵ مرداد سال ۹۶ با پرتاب آزمایشی ماهواره بر سیمرغ افتتاح شد. با ساخت پایگاه پرتاب امام خمینی(ره)، ایران به هفتمین کشوری تبدیل شد که توانایی طراحی، ساخت و راه‌اندازی پایگاه پرتاب فضایی را به‌طور مستقل دارد. این توانمندی سبب می‌شود تا ارتقای پایگاه مذکور نیز به‌دست متخصصان داخلی در صورت نیاز صورت پذیرد.
این پایگاه که از منظر فناوری دقیقا مطابق با استانداردهای روز دنیا طراحی و ساخته شده، از زیرساخت‌های ساخت، تست و آزمایشگاهی متنوعی نظیر مراکز تولید سازه و مونتاژ با قطر بالا، آزمایشگاه جدایش غیرانفجاری با قطر بالا، مراکز ساخت و تجهیزات تولید موتورهای کرایوژنیکی، آزمایشگاه سازه با قطر بالا، زیرساخت‌های تله کامند، سکوی تست موتور کرایوژنیکی، آزمایشگاه تست‌های محیطی(فضایی) هدایت کنترل، آزمایشگاه آکوستیک، آزمایشگاه تست خلأ موتور، کمک ناوبری زمین‌پایه ارتفاع بالا، آزمایشگاه پایش قطعات (خرابکاری صنعتی) و آزمایشگاه EMC/EMI برخوردار است.

ماهواره‌ها

برنامه توسعه بومی فناوری ماهواره‌های مخابراتی

ناهید ۱



وزن: ۹۵ کیلوگرم
مدار: کمتر از ۵۰۰ کیلومتر
ماموریت: توسعه فناوری پلتفرم- برقراری ارتباط باند KU
هدف گذاری پرتاب: سال ۱۳۹۸

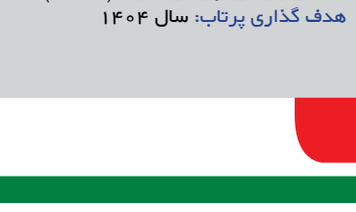
ناهید ۲

وزن: ۹۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰ کیلومتر
ماموریت: توسعه پلتفرم- تست ترنسپوندر با تقویت کننده
هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۰

ناهید ۳

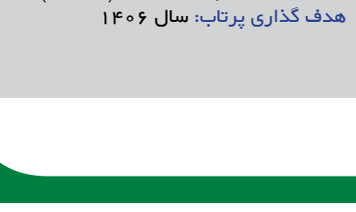
وزن: ۱۱۰ کیلوگرم
مدار: ۱۰۵۰۰ کیلومتر
ماموریت: توسعه پلتفرم- تست ترنسپوندر Regenerative
هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۲

ناهید ۴



وزن: ۲۵۰ کیلوگرم
مدار: زمین آهنگ شیب‌دار
ماموریت: توسعه پلتفرم- ارائه خدمات آزمایشی سرویس FSS
هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۴

ناهید ۵



وزن: ۲۵۰ کیلوگرم
مدار: زمین ثابت GEO
ماموریت: ارائه خدمات FSS
هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۵

برنامه توسعه بومی فناوری ماهواره‌های سنجش از دور

پارس ۱

وزن: ۱۲۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰-۶۰۰ کیلومتر (SSO)
ماموریت: تصویربرداری مرئی با دقت ۱۵ متر
- تصویربرداری با امواج مادون قرمز با طول موج کوتاه (۱۵۰متر)
- تصویربرداری مادون قرمز (۲۰۰متر)

هدف گذاری پرتاب: سال ۱۳۹۸

پارس ۲

وزن: ۳۰۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰-۶۰۰ کیلومتر (SSO)
ماموریت: تصویربرداری مرئی با دقت ۵متر
- تصویربرداری با امواج مادون قرمز با طول موج کوتاه (۷۰متر)
- تصویربرداری مادون قرمز (۷۰متر)

هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۰

پارس ۳

وزن: ۳۸۰-۴۰۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰-۶۰۰ کیلومتر (SSO)
ماموریت: تصویربرداری مرئی با دقت ۵ متر
- تصویربرداری با امواج مادون قرمز با طول موج کوتاه (۳۵متر)
- تصویربرداری مادون قرمز (۷۰متر)
- تصویربرداری پن کروماتیک (۲متر)

هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۲

پارس ۴

وزن: ۴۵۰-۶۰۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰-۶۰۰ کیلومتر (SSO)
ماموریت: تصویربرداری مرئی با دقت ۴متر
- تصویربرداری پن کروماتیک (یک متر)

هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۴

پارس ۵

وزن: ۱۵۰۰-۱۷۰۰ کیلوگرم
مدار: ۵۰۰-۶۰۰ کیلومتر (SSO)
ماموریت: تصویربرداری مرئی با دقت ۲.۴ متر
- تصویربرداری پن کروماتیک (۰،۶ متر)

هدف گذاری پرتاب: سال ۱۴۰۶

ماهواره‌های پارس ۱، ۲ و ۳ ماهواره‌های راداری با رزولوشن تا ۲۰ متر و ماهواره‌های پارس ۴ و ۵ ماهواره‌های راداری با رزولوشن تا یک متر محسوب می‌شوند.