ایران گام‌های بعدی را در تکنولوژی ساخت راکت برمی‌دارد

به قلم فرزین ندیمی (/fa/experts/frzyn-ndymy)

۴ مارس ۲۰۲۲
همچنین دست‌یافتنی به
(English (/policy-analysis/iran-takes-next-steps-rocket-technology /
العربية (/ar/policy-analysis/ayran-ttkhdh-alkhtwat-altalyt-fy-mjal-tknwlwjya-alswarykh)

درباره نویسنده

فرزین ندیمی (/fa/experts/frzyn-ndymy)
او پیش از این برای موسسه واشنگتن در باره استراتژی تهران در باره استفاده از جنگ افزارهای دریایی ایران در جنگ نامتقارن نوشته است

تحلیل کوتاه

موتورهای سوخت جامد نمایشی از آینده ساخت راکت در جمهوری اسلامی است که از بُردهای بسیار طولانی‌تر و مدارهای بسیار بالاتر در برنامه فضایی و موشک‌های بالستیک رژیم خبر می‌دهد

در ۹ فوریه درست زمانی که مذاکرات هسته‌ای در وین به مرحله حساسی رسید ایران موشک «خیبرشکن» خود را رونمایی کرد که بنا به ادعا ۱۴۵۰ کیلومتر برد دارد این تحول مهم بیش از هر چیزی نشان‌دهنده اندازه و برد رو به افزایش موشک‌های ایرانی است که با موتور سوخت جامد کار می‌کنند و پرتاب مورب دارند نام خیبر اشاره به نبردی در قرن هفتم بین سپاه محمد -پیامبر اسلام- و جامعه یهودی نزدیک مکه است که اعضای‌شان از گرویدن به دین اسلام سر باز زدند و با سقوط دژهای محکم‌شان شکست خوردند

این رونمایی درست شش روز پس از «روز ملی فناوری فضایی» انجام شد که به مناسبت پرتاب ماهواره امید اولین ماهواره کشور به مدار زمین جشن گرفته می‌شود امید با راکت بومی «سفیر» که با سوخت مایع کار می‌کرد پرتاب شد سفیر از خانواده موشک‌های بالستیک زمین‌به‌زمین میان‌برد شهاب-۳ ایران است که بر پایه طراحی نادانگ متعلق به کره شمالی ساخته شده است بنا بر اسناد موجود در «آرشیو هسته‌ای» ایران که اسرائیل در سال ۲۰۱۸ به سرقت برد شهاب-۳ برای حمل اولین سلاح‌های هسته‌ای کشور انتخاب شده بود از آن زمان طرح‌های دیگری جای سفیر را گرفت از جمله «سیمرغ» که بزرگ‌تر است هرچند سیمرغ به رغم دست کم پنج تلاش از سال ۲۰۱۶ هنوز نتوانسته ماهواره‌ای را با موفقیت در مدار قرار دهد آشکار است که ایران نتوانسته ماهواره‌برهای سوخت مایع خود را «تثبیت» کند

مسیر نامعلوم ایران به فضا

پرتاب سفیر در سال ۲۰۰۹ اولین دستاورد برنامه فضایی ایران بود که از تقریبا یک دهه قبل از آن به طور کاملا سرّی از سوی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح آغاز شده بود هدف این بود که در نهایت ماهواره‌های مخابراتی سنگین را به مدار ژئوسنکرون یا هماهنگ با چرخش زمین (GEO) در ارتفاع ۳۶۰۰۰ کیلومتری پرتاب کنند ولی تاکنون معلوم شده که تحقق چنین رویایی به لحاظ فنی مشکل است چون این کار مستلزم استفاده از راکت‌های چندمرحله‌ای بسیار نیرومندتری از راکت‌هایی است که ایران تاکنون آزمایش کرده یا به خدمت گرفته است

اما ایران به هر حال سخت مشغول تقویت توانمندی‌ها در کسب هدف اعلام‌شده خود است مسئولیت این کار به عهده گروه فضایی

وزارت دفاع موسوم به «سازمان صنایع هوافضا» است که طراح و تولیدکننده بیشتر موشک‌ها و راکت‌های ایران است. این گروه روی یک سری از راکت‌های بسیار بزرگ‌تر و قوی‌تر کار می‌کردند که به ساخت یک راکت سنگین به نام سروش-۲ انجامید که بوسترهای جانبی دارد. هدف از ساخت آن در مدار قراردادن یک ماهواره ۲٫۵ تنی در مدار ژئو یا چند ماهواره کوچک‌تر در مدار نزدیک زمین (LEO) برای ایجاد خوشه‌های متصل به یکدیگر است. برای مقایسه می‌توان از راکت فالکن-۹ ساخت اسپیس-ایکس یاد کرد که می‌تواند ۸٫۳ تن محموله را در مدار انتقالی ثابت موسوم به مدار (GTO) که ارتفاع کمتری از ژئو دارد قرار دهد.

تلاش ایران مسلما مستلزم مقدار زیادی پول و منابع است خصوصا برای سازه پیشران راکت و این امری است که حال با توجه به ابراز علاقه رئیس‌جمهور ابراهیم رئیسی به این موضوع احتمال تامین آن بیشتر به نظر می‌رسد. احیای نهایی توافق هسته‌ای ایران و رفع تحریم‌های مرتبط با آن هم از موانع سیاسی خواهد کاست و پول بیشتری برای پروژه‌های موشکی بلندپروازانه رژیم ایران آزاد خواهد کرد.

وقتی رئیسی در سال ۲۰۲۱ رئیس‌جمهور شد قول داد تا برنامه فضایی تقریبا «خوابیده» وزارت دفاع را احیا کند و به این منظور در ۲۶ نوامبر اولین جلسه «شورای عالی فضایی» بعد از یازده سال به ریاست او برگزار شد. در آن جلسه رئیسی هدف بلندپروازانه ارسال ماهواره به مدار ژئو طی چهار سال را اعلام کرد مشروط به اینکه نخست نیروهای مسلح ایران نشان دهند که به شکلی قابل اتکا توانایی قراردادن ماهواره‌ها را در مدار لئو -که بنا به تعریف مدار ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلومتری است- به دست آورده‌اند. ولی حتی رسیدن به این هدف کوتاه‌مدت‌تر ناکام مانده و ایران برای توسعه موتورهای سوخت مایع خود با دشواری مواجه بوده است. ماهواره‌بر سفیر بعد از هشت پرتاب با ثبت نرخ موفقیت کمتر از ۵۰ درصد کنار گذاشته شد. در همین حال راکت بزرگ‌تر سیمرغ بعد از دست‌کم پنج آزمایش هنوز نتوانسته ماهواره‌ای را در مدار قرار دهد و راکت‌های بزرگتر سریر و سروش-۱ و ۲ هم به سکوی پرتاب نرسیده‌اند. ایران همین‌طور باید سامانه انتقال مداری جدید یا مرحله مانور موسوم به «سامان» را آزمایش کند که برای سوق دادن محموله‌ها به مدارهای بالاتر طراحی شده است و ایستگاه فضایی چابهار خود را در ساحل خلیج عمان تکمیل کند که امکان پرتاب‌های فضایی بسیار موثرتری را فراهم خواهد کرد.

به رغم همه هیجانات برای رسیدن به مدار ژئو اتحادیه بین‌المللی مخابرات سازمان ملل فقط یک جای «پارک» در این مدار به ایران اختصاص داده است و بسیار بعید است که ایران به این زودی‌ها وارد بازار تجاری پرتاب ماهواره شود. بنابرین برنامه فضایی «غیرنظامی» ایران احتمالا خیلی شبیه برنامه هسته‌ای‌اش خواهد شد: دریافت‌کننده سرمایه‌گذاری‌هایی که با پیشرفت ناهموار آن تناسبی ندارد و همه در جهت نتایجی ناروشن.

پیشران جامد به عنوان جایگزین ترجیحی

ایران به موازات گزینه‌های سوخت مایع عمدتا از طریق یک برنامه فضایی موازی زیر نظر سازمان جهاد خودکفایی نیروی هوافضای سپاه مسیر دیگری را هم دنبال کرده است. بازوی فضایی سپاه به عنوان ذی‌نفع واقعی در هرگونه دریافت منابع اضافی در آینده از مدت‌ها پیش در حال توسعه توانمندی پرتاب ماهواره خود با استفاده از راکت‌های سوخت جامد قدرتمند بوده که هدف آن قراردادن یک ماهواره سنگین در مدار هلیوسنکرون یا همگام با خورشید بنا به تعریف در ارتفاع ۱۰۰۰۰ کیلومتری و بهترین گزینه برای تصویربرداری جاسوسی است. این ارتفاع به ماهواره امکان می‌دهد تا هر چند روز یکبار در زمانی مشخص بر فراز مکانی مشخص پرواز کند و عبورهای روزانه یا سایه‌هایی با زوایای معین را ثبت کند.

علاوه بر این هر بار که یک ماهواره همگام با خورشید مدار خود را طی تقریبا نود دقیقه تا دو ساعت کامل می‌کند مختصری جابه‌جا می‌شود و این به سنسورهای آن امکان می‌دهد صحنه‌های مشابه را قدری خارج از مسیر قبلی ثبت کند. این امر به دریافتِ تصاویر یا داده‌های جالب‌توجه‌تری کمک می‌کند که به خاطر سایه‌ها یا ابرِ بالاسر مخدوش نشده‌اند. به لحاظ فنی کارآیی در ضبط تصاویر متوالی (اصطلاحا «وضوح زمانی») با میزان وضوح بالاتر مستلزم آن است که با سرعت بیشتری در طول چندروز به همان محل برگشت.

یک راه برای بهبود وضوح تصاویر تشکیل خوشه‌هایی از ماهواره‌های تصویربرداری کوچک و متصل به یکدیگر در مدارهای پایین‌تر است که مدت بازگشت به یک نقطه معین را به جای روز به چندساعت تقلیل می‌دهد. می‌دانیم که ایران به ساخت خوشه‌هایی از میکروماهواره‌ها یا نانوماهواره‌های ارزان تصویربرداری ناوبری یا مخابراتی علاقه روزافزون نشان می‌دهد. این ماهواره‌ها وقتی به هم متصل می‌شوند می‌توانند توانمندی نظامی زیادی برای پشتیبانی از فعالیت‌های مخرب رژیم ایران در منطقه فراهم کنند از جمله ردگیری کشتیرانی بین‌المللی یا کمک به ناوبری/هدف‌گیری پهپادهای تهاجمی خود و همین‌طور نیروهای نیابتی‌اش.

پرتاب ماهواره‌بر در آوریل ۲۰۲۰

نقش برتر نیروهای مسلح در توسعه وسایط پرتاب موشک در ترکیب با فقدان شفافیت معمول از سوی ایران دلیل کافی برای نگرانی فراهم می‌کند. ولی در ۲۲ آوریل ۲۰۲۰ که سپاه پرتاب (**https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-**

implications-irans-satellite-launch) (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) ماهواره (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) (satellite-launch) (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) خود ((https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) را با (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch)) استفاده (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch)) از (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch)) ماهواره (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch)) بر (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch)) قاصد (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irgc-lifts-implications-irans-satellite-launch) اعلام کرد شواهد قطعی‌تری به دست آمد. حتی امروز هم این مدل از چارت رسمی توسعه تکنولوژی راکت‌های فضایی ایران غایب است. این تکنولوژی تا همین اواخر بر پایه مراحل اول و دوم متکی به سوخت مایع قرار داشت که «کم کارآمد» محسوب می‌شود. ولی وضعیت در حال تغییر به سوخت جامد است و از ابتدای سال ۲۰۲۱ حتی سازمان صنایع هوافضا هم در اقدامی غافلگیرکننده راکت جدیدی را به نام ذوالجناح در یک ماموریت زیرمداری با این سوخت آزمایش کرد. ذوالجناح برای مراحل اول و دوم پرتاب خود از یک موتور سوخت جامد ۱,۵ متری استفاده کرد که بنا به گزارش‌ها هفتادوچهار تُن نیروی رانش تولید می‌کند و انتظار می‌رود بتواند یک ماهواره ۲۱۰ کیلوگرمی را در مدار ۵۰۰ کیلومتری قرار دهد.

همچنین در ماه ژانویه سپاه ویدیویی از آزمایش زمینی موفق یک موتور بزرگ‌تر و قوی‌تر با سوخت جامد منتشر کرد که دارای نازل‌های قابل جهت‌دهی دَوَرانی است و میدان آزمایشی آن پایگاه فضایی شاهرود بود. این راکت که رافع (یعنی بالابرنده) نام دارد راکتی با محفظه کامپوزیت قدرتمند است که برای مرحله اول پرتاب موشک‌های بالستیک میان‌برد و همین‌طور ماهواره‌برها در نظر گرفته می‌شود. از نظر تاریخی سردار حسن تهرانی‌مقدم مدیر سابق برنامه موشکی و پرتاب فضایی سپاه که در انفجاری مهیب در نوامبر ۲۰۱۱ در حال کار روی یک پروژه پیشران موشکی کشته شد در نامه‌ای مورخ ۱۲ دسامبر ۲۰۰۵ که به علی خامنه‌ای رهبر جمهوری اسلامی نوشته بود و اخیرا از طبقه‌بندی خارج شده در یک تک‌جمله هم از تکمیل موشک «هایپرسونیک واکنش سریع» با برد کافی برای رسیدن به اسرائیل و هم یک ماهواره‌بر سخن گفته بود. معلوم نیست که منظور او از مورد اول موشک سوخت جامد سجیل بوده باشد که در سال ۲۰۰۸ رونمایی شد ولی منظورش از ماهواره‌بر می‌تواند سفیر قاصد یا یک مدل قوی‌تر باشد.

به‌طور خلاصه به موازات برنامه پرتاب‌های فضایی ایران که تحت هدایت نیروهای مسلح کشور است سپاه برنامه خودش را دارد و توانمندی روزافزونی از تولید راکت‌های بزرگ متشکل از موتور سوخت جامد برای تمام مراحل با قطرهایی تا ۳,۵ متر را نشان می‌دهد. اساس توسعه این نوع راکت‌ها به پروژه ماهواره (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irans-missile-arsenal-and-nuclear-negotiations) (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irans-missile-arsenal-and-nuclear-negotiations) بر (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irans-missile-arsenal-and-nuclear-negotiations) (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irans-missile-arsenal-and-nuclear-negotiations) قائم (https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/irans-missile-arsenal-and-nuclear-negotiations) برمی‌گردد که مدلی چهار مرحله‌ای با موتور تماما سوخت جامد بود و در آن مورد هم تهرانی‌مقدم دخیل بود. در واقع در ۳ فوریه ایران اعلام کرد قصد دارد دو ماهواره آزمایشی را با استفاده از ماهواره‌برهای ذوالجناح و قائم به مدار بفرستد.

نتیجه‌گیری

وضعیت مذاکرات هسته‌ای جاری هر چه باشد آمریکا باید برنامه فضایی ایران و خصوصا برنامه پرتاب فضایی سوخت جامدش را به دقت زیر نظر داشته باشد. چون سپاه و نهادهای وابسته نقش محوری در اداره این فعالیت‌ها دارند و پروژه‌های موشکی دوربرد ایران مستقیما از آن بهره می‌برند از جمله هرگونه موشک بالستیک میان‌برد آینده که توانایی رسیدن به جزیره دیه‌گو گارسیا در اقیانوس هند را داشته باشد. مسلما بعید است که جمهوری اسلامی آرمان‌های منطقه‌ای خود را کنار بگذارد چون اساس آن بیرون راندن آمریکا از

خاورمیانه و حذف کامل اسرائیل است

در حالی که استفاده صلح‌آمیز از فضا باید حق هر ملتی باشد از جمله مردم و جامعه علمی ایران نباید رژیم اسلامی ایدئولوژیک در تهران را با یک استراتژی پوششی رها کرد تا نیات خود را مخفی کند و تکنولوژی‌های حساسی را در برنامه‌های موشکی و پهپادی نگران‌کننده‌اش تقویت کند چرا که آثار بی‌ثبات‌کننده بیشتری در خاورمیانه و فراتر از آن خواهد داشت

فرزین ندیمی هم‌اندیار انستیتو واشنگتن و متخصص امور امنیتی و دفاعی ایران و منطقه خلیج فارس است

❖

RECOMMENDED

ARTICLES & TESTIMONY

The Sinister Reason Russia Wants Humanitarian Corridors in Ukraine

مارس ۲۰۲۲ ۳

◆

Anna Borshchevskaya

(/policy-analysis/sinister-reason-russia-wants-humanitarian-corridors-ukraine)

BRIEF ANALYSIS

Internet Access in Yemen Should Be an Opportunity for Cooperation, not a Target

مارس ۲۰۲۲ ۳

◆

Nadia al-Sakkaf ,
Justin Alexander

(/policy-analysis/internet-access-yemen-should-be-opportunity-cooperation-not-target)

ARTICLES & TESTIMONY

What Could Stop the War

مارس ۲۰۲۲ ۳

◆

Dennis Ross ,
Norman Eisen

(/policy-analysis/what-could-stop-war)

TOPICS

نظامی و امنیتی (/fa/policy-analysis/nzamy-w-amnyty)

منع اشاعه (/fa/policy-analysis/mn-ashah)

REGIONS & COUNTRIES

ایران (/fa/policy-analysis/ayran)