

# فضا. بُعد چهارم قدرت

(قسمت هشتم و آخر)

## فناوری فضایی - ایران

دکتر محمدحسن نامی

### چکیده

محدودیت منابع و اسناد مرتبط با حوزه‌ی فضا در کشور، ضرورت تبیین جایگاه فضا در توسعه‌ی کشور و امنیت پایدار را ایجاب می‌نماید؛ که ضمن بیان مسائل اساسی و با اهمیت در خصوص فناوری فضایی و فعالیت‌های فضایی کشور، حوزه‌های تخصصی سنجش از دور و تصویر برداری فضایی را مورد بررسی قرار دهد. ساختار فضا، رژیم حقوقی فضا، کارکردهای فضا و فناوری فضایی، مباحث عمده‌ای هستند که در این نوشتار به آن‌ها پرداخته شده است.

### تاریخچه ارتباطات ماهواره‌ای در ایران ۱- ارتباطات ماهواره‌ای

بهره‌برداری از ارتباطات ماهواره‌ای در ایران با گشایش نخستین ایستگاه زمینی در فاصله ۵۵ کیلومتری همدان از مهرماه ۱۳۸۴ به منظور برقراری ارتباطات تلفنی، تلکس و تلویزیونی با کشورهای اروپایی - آمریکایی آغاز شد. این ایستگاه زمینی که بعدها به «شهید قندی» تغییر نام یافت، ابتدا مجهز به آنتن با قطر ۳۰ متر و وزنی در حدود ۳۸۰ تن بود. این ایستگاه در آغاز فعالیت، توانایی برقراری ارتباطات ۸ شبکه تلفنی و فرستادن و دریافت یک برنامه تلویزیونی از طریق ماهواره انتل ست را بر فراز اقیانوس اطلس داشت. به علت نیاز به ارتباط با کشورهای آسیایی، در سال ۱۳۵۳ این ایستگاه به آنتن دیگری به قطر ۳۰ متر و وزن ۲۹۰ تن مجهز شد که ارتباط ماهواره‌ای با کشورهای آسیایی و دیگر کشورهای اروپایی را از طریق ماهواره انتل ست که بر فراز اقیانوس هند قرار داشت برقرار می‌کرد.

با گسترش ارتباطات ماهواره‌ای و به خاطر به کارگیری فناوری جدید در رفع نیازها، گسترش ارتباطات و کاربردهای گوناگون آن، مرکز ارتباطات ماهواره‌های بومهن و ایستگاه زمینی اصفهان توسط شرکت مخابرات در سال ۱۳۶۵ نصب و راه‌اندازی شد. در حال حاضر مرکز ارتباطات ماهواره‌ای بومهن، ایستگاه زمینی شهید قندی و ایستگاه زمینی اصفهان با داشتن آنتن‌های گیرنده و فرستنده مناسب، ارتباطات ماهواره‌ای ایران را برقرار می‌کنند.

### ۲- سازمان فضایی ایران<sup>۱</sup>

با توجه به فعالیتهای گوناگونی که در زمینه فناوری فضایی و مسائل

مربوط به فضا در سراسر دنیا در حال انجام است و همچنین به منظور بهره‌برداری از دستاوردهای علمی بشر در مقاصد صلح‌آمیز و بهبود وضع زندگی عموم مردم و تعامل با کشورهای گوناگون و مجامع بین‌المللی و عضویت داشتن در مجامع بین‌المللی، ضرورت ایجاد سازمانی واحد و تشکیل یک نهاد مستقل و متمرکز در امور فضا در کشورمان امری پرهیزناپذیر می‌نمود. در همین راستا بر اساس ماده ۸ و ۹ مصوبه ۶۸۱۵۹ مورخ ۱۳۸۲/۹/۲۲ مجلس شورای اسلامی، شورای عالی فضایی با ریاست رئیس جمهور و عضویت نهادهای ذیربط تشکیل گردید و بر اساس همین مصوبه سازمان فضایی ایران تأسیس گردید. بر همین اساس، رئیس سازمان فضایی ایران، معاون وزیر ارتباطات و فناوری و همچنین دبیر شورای عالی فضایی می‌باشد. از جمله وظایف شورای عالی فضایی، سیاستگذاری و تعیین خطوط کلی نظام در امر فضا می‌باشد و سازمان فضایی ایران نیز وظیفه اجرای این مصوبات را عهده‌دار خواهد بود.

### ۳- اساسنامه سازمان فضایی ایران

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۸۴/۳/۲۲ بنا به پیشنهاد شماره ۱۰۰/۱۴۳۱۰ مورخ ۱۳۸۳/۵/۱۹ وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و به استناد ماده ۹ قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات - مصوب ۱۳۸۲ - اساسنامه سازمان فضایی ایران را به شرح زیر تصویب نمود:

**ماده ۱-** به منظور انجام مصوبات شورای عالی فضایی کشور و امور مطالعاتی، پژوهشی، طراحی، مهندسی و اجرا در زمینه فناوری‌های خدمات فضایی و سنجش از راه دور و تقویت شبکه‌های ارتباطی و فناوری فضایی در داخل کشور و خارج از کشور و تجمیع فعالیت‌های حاکمیتی مرکز سنجش از راه دور ایران و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، سازمان فضایی ایران که در این اساسنامه سازمان نامیده می‌شود، با استفاده از امکانات و نیروی انسانی، اداره کل طرح و مهندسی و نصب ارتباطات ماهواره‌ای و اداره کل نگهداری ارتباطات ماهواره‌ای شرکت مخابرات ایران تشکیل می‌گردد.

**ماده ۲-** سازمان دارای شخصیت حقوقی و استقلال مالی است و به صورت مؤسسه دولتی وابسته به وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات اداره می‌شود.



**ماده ۳-** وظایف و اختیارات سازمان به شرح زیر است:

- الف- پیگیری و انجام مصوبات شورای عالی فضایی کشور.
- ب- تهیه و تنظیم برنامه‌های میان مدت و بلند مدت در بخش فضایی کشور با همکاری دستگاه‌های ذیربط جهت پیشنهاد به شورای عالی فضایی.
- پ- انجام مطالعات به منظور تدوین سیاست‌های طراحی، ساخت، پرتاب و استفاده از ماهواره‌های تحقیقاتی و کاربردی و ارائه خدمات فضایی جهت پیشنهاد به شورای عالی فضایی.
- ت- برنامه‌ریزی به منظور هدایت و گسترش استفاده صلح‌آمیز از فضای ماورای جو و فناوری فضایی، تقویت شبکه‌های ارتباطی ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی توسط بخش‌های دولتی، تعاونی، خصوصی و نظارت بر اجرای آنها در چارچوب سیاست‌های مصوب شورای عالی فضایی.
- ث- مطالعه، پژوهش و آموزش‌های کاربردی خاص در زمینه توسعه علوم و فناوری‌های فضایی.

- ج- بررسی نیازها و اجرای پروژه‌های ماهواره‌ای و سایر فناوری‌های فضایی در چارچوب مصوبات شورای عالی فضایی.
- چ- مشارکت در اجرای پروژه‌های ماهواره‌ای منطقه‌ای و ملی در چارچوب سیاست‌های کلی نظام و سایر قوانین و مقررات.
- ح- اعطای مجوز برای فعالیت‌های فضایی به منظور بهره‌برداری منسجم و هماهنگ از فناوری و امکانات فضایی شامل ماهواره‌ها، ایستگاه‌های اخذ مستقیم، ایستگاه‌های ارسال مستقیم و کنترل ماهواره‌ها در چارچوب ضوابط و مقررات.
- خ- همکاری با مراجع ذیربط برای تعیین صلاحیت پیمانکاران و مشاوران غیر دولتی برای انجام امور اجرایی و تحقیقاتی فضایی در بخش‌های گوناگون کشور.

د- نمایندگی، عضویت و حضور در مجامع و اتحادیه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی ذیربط به منظور حفظ منافع ملی در چارچوب سیاست‌های کلی نظام و سایر قوانین و مقررات.

ذ- اجرای برنامه‌های همکاری منطقه‌ای و بین‌المللی در امور فضایی در چارچوب سیاست‌های کلی نظام.

ر- مدیریت و بهره‌برداری از موقعیت‌های مداری و ماهواره‌ای و هماهنگی با دستگاه‌های مسئول و پیگیری جهت ثبت بین‌المللی آنها به منظور استفاده بهینه از منابع فضایی.

ز- تهیه و تدوین مقررات و آیین‌نامه‌های مرتبط با شرح وظایف مندرج در ماده (۹) قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات- مصوب ۱۳۸۲- جهت پیشنهاد به مراجع قانونی.

ژ- ایجاد بایگانی ملی و تمرکز در نگهداری و طبقه‌بندی و به هنگام سازی اطلاعات فضایی.

تبصره ۱- سازمان موظف است برای انجام امور و وظایف محول شده از حداکثر توان بخش‌های غیر دولتی در چارچوب سیاست‌های شورای عالی فضایی استفاده نماید.

تبصره ۲- مسئولیت تعیین صلاحیت امنیتی در خصوص بندهای «ح» و «خ» این ماده با مراجع ذیربط خواهد بود.

**ماده ۴-** اعتبارات مورد نیاز سازمان در وجوه و اعتبارات عمومی بودجه سالانه کشور پیش‌بینی و تأمین خواهد شد.

تبصره ۱- امکانات، سوابق، نیروهای انسانی و اعتبارات پروژه‌های ماهواره-ای ملی و تحقیقاتی جاری وابسته به وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به این سازمان منتقل می‌گردد.

تبصره ۲- سازمان می‌تواند با هماهنگی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و در چارچوب بودجه‌های سنواتی از کمک‌ها و سایر منابع اعتباری وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و سازمانها و شرکت‌های تابع آن و سایر نهادها استفاده نماید.

**ماده ۵-** تشکیلات سازمان پس از تدوین توسط سازمان و تأیید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور قابل اجرا خواهد بود.

**ماده ۶-** رئیس سازمان که معاون وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات و دبیر شورای عالی فضایی می‌باشد، توسط وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات منصوب می‌شود و بالاترین مقام اجرایی دستگاه خواهد بود.

**ماده ۷-** رئیس سازمان مسئول حسن اجرای امور و حفظ حقوق، منافع و اموال سازمان است و برای اداره امور سازمان و انجام مصوبات شورای عالی فضایی دارای همه گونه حقوق و اختیارات تام در حدود مقررات است و نمایندگی سازمان را در مقابل تمامی مقامات قضایی و اشخاص حقیقی و حقوقی با حق توکیل به غیر خواهد داشت و نیز میتواند قسمتی از اختیارات خود را به موجب ابلاغ کتبی به هر یک از معاونان، مدیران یا کارکنان سازمان به تشخیص و مسئولیت خود تفویض نماید.

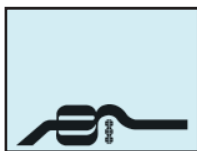
این اساسنامه به موجب نامه شماره ۸۴/۳۰/۱۲۶۱۲ مورخ ۱۳۸۴/۴/۸ شورای نگهبان به تأیید شورای یاد شده رسیده است.<sup>۲</sup>

#### ۴- پرتاب ماهواره

بحث پرتاب ماهواره به فضا در کشورمان از سال ۱۳۶۵ آغاز می‌شود تا آنجا که حتی برخی از کارکنانی که دو دهه قبل دوره‌های تخصصی را برای ماهواره ایرانی گذرانده بودند، در حال حاضر بازنشسته شده‌اند. این طرح پس از انقلاب، تا سال ۶۵ متوقف ماند، تا آنکه در این سال با وجود تحریم‌های اقتصادی، ایران موفق شد سه مدار را برای سه ماهواره خود رزرو کند. هم اکنون سه نقطه مداری بین‌المللی ۲۶، ۳۴ و ۴۷ درجه شرقی در اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) به نام ایران ثبت شده است و براساس برنامه چهارم گسترش، ایران باید هر سال یک ماهواره به فضا پرتاب کند.

گفتنی است زهره، سینا و مصباح سه ماهواره‌ای بودند که قرار بود در دو سال اول برنامه چهارم گسترش در مدار قرار بگیرند، اما گویا داستان پرفراز و نشیب طی شده در این سالها باعث شده است که هر کدام از این ماهواره‌ها به یک سرنوشتی دچار شوند تا آنجا که گویا موضوع پرتاب ماهواره زهره که از سال ۱۳۵۶ آغاز و طی دوره‌های بعد از انقلاب متوقف شده بود، در دهه ۷۰ چند باری پروژه آن مطرح می‌شود.

این ماهواره مخابراتی قرار بود با همکاری روسیه طراحی و پرتاب شود و توانایی قابلیت ارائه خدمات در زمینه ارتباطات تلفن، نامبر، ارتباطات داده و پخش رادیو و تلویزیونی در تمام نقاط ایران را داشته باشد و با فعال شدن



بخش هوا فضا و اهمیت حضور فعال ایران در فضا، اعلام گردید مدل فضایی ماهواره مصباح جهت اجرای فرایند پرتاب به فضا آماده است. طبق پیش‌بینی-ها، نخستین ماهواره ایرانی مصباح که به کمک ایتالیا ساخته شده بود در ۶ مرداد ۱۳۸۴ و در روزهای نخست دولت نهم وارد ایران شد و در ۱۵ همان ماه با حضور وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات و وزیر علوم و تحقیقات و فناوری در مرکز تحقیقات مخابرات ایران پرده‌برداری شد.

### ۵- ماهواره امید

طراحی و ساخت ماهواره ملی امید به عنوان نخستین گام عملی کشور در عرصه بومی‌سازی فناوری فضایی از اسفند ۱۳۸۴ در صنایع الکترونیک ایران آغاز شد، و دوشنبه (شب) ۱۴ بهمن ۱۳۸۷ با فرمان ریاست جمهوری با موفقیت به فضا پرتاب شد و در مدار قرار گرفت.

نخستین پرتاب ماهواره توسط کشورها

ردیف	نام کشور	سال نخستین پرتاب	نام اولین ماهواره
۱	روسیه	۱۹۵۷	اسپوتنیک ۱
۲	ایالات متحده آمریکا	۱۹۵۷	اکسپلورر ۱
۳	فرانسه	۱۹۶۵	آستریکس
۴	ژاپن	۱۹۷۰	اسومی
۵	چین	۱۹۷۰	دونگ فانگ هونگ ۱
۶	انگلستان	۱۹۷۱	پراسپرو ایکس ۳
۷	هند	۱۹۸۰	روهینی
۸	رژیم اشغالگر قدس	۱۹۸۸	اوفک ۱
۹	اوکراین	۱۹۹۵	سیچ ۱
۱۰	جمهوری اسلامی ایران	۲۰۰۹	امید ۱

### اهداف پروژه ماهواره ملی امید

از آنجایی که پروژه امید نخستین گام علمی در عرصه بومی‌سازی فناوری ماهواره بوده است، لذا مهمتر و پیچیده‌تر از دستیابی به یک محصول بومی، ایجاد بسترهای لازم برای این صنعت خواهد بود. بر این اساس شناسایی صنایع داخلی و ظرفیت‌های موجود در خصوص تجهیزات ساخت، مونتاژ و تست ماهواره و ایجاد بستر فعالیت‌های فضایی در شرکت‌های خصوصی به عنوان اهداف بسیار مهم این پروژه بوده است.

### اهداف مهم پروژه امید در راستای بومی‌سازی صنعت ماهواره

- شناسایی ظرفیتهای موجود در خصوص تجهیزات ساخت، مونتاژ و تست ماهواره
- ایجاد بستر فعالیتهای فضایی در شرکتهای خصوصی
- ایجاد فضای عملیاتی ساخت و تست ماهواره در تعامل با موشک حامل داخلی

این ماهواره، ایران از پرداخت اجاره ترانسپوندر برای تأمین ارتباطات محلی بی‌نیاز می‌شد. هر چند به دلیل فراموشی پرتاب این ماهواره این بی‌نیازی حاصل نشد و به نوعی باید گفت زهره جزو ماهواره‌های روی زمین مانده کشور به حساب می‌آید.

ماهواره سینا شاید جزو خوش‌اقبال‌ترین ماهواره‌های کشور به حساب می‌آید، زیرا که عاقبت دل از زمین کنده و در فضا آرام گرفته است. این ماهواره بنا بر اعلام رسمی خبرگزاری‌ها ساعت ۱۰ و ۵۲ دقیقه صبح ۵ آبان ۸۴ وارد فضا شد. با ورود سینا در فضا، ایران چهل و سومین کشور صاحب ماهواره در جهان محسوب می‌شود. این ماهواره نخستین ماهواره ایرانی بود که با مشارکت شرکتهای روسی ساخته شد. گفتنی است سینا ماهواره‌ای مطالعاتی- تحقیقاتی بود که در بررسی منابع زیرزمینی و عواقب ناشی از حوادث غیرمترقبه به کار می‌رود.

پروژه ساخت این ماهواره، طی قراردادی با مؤسسه هوایی روسیه، با همکاری شرکتهای روسی پالیوت و آپتک و مشارکت کارشناسانی از شرکت صنایع صا ایران، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام شد. بعد از سینا نوبت به ماهواره پر حاشیه مصباح می‌رسد. مصباح قرار بود پس از سینا با نصب بر روی یک ماهواره با یک موشک روسی از پایگاه فضایی Plesetsk در نزدیکی مسکو به مداری در هزار کیلومتری سطح زمین پرتاب شود. سابقه پروژه ماهواره مصباح به سال ۷۰ و ۷۱ باز می‌گردد. در این سالها مطالعاتی درباره ماهواره‌های کوچک در مرکز تحقیقات مخابرات صورت گرفت و به دنبال آن با تهیه و ارائه پیشنهاد ساخت ماهواره کوچک به رئیس-جمهوری وقت، مقرر شد مطالعات جامع در این خصوص آغاز شود. بعد از آن در سال ۱۳۷۶ موافقتنامه‌ای برای ساخت ماهواره مصباح میان وزارت علوم و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به امضاء رسید و پس از آن ساخت نمونه آزمایشگاهی آن آغاز شد.

گفتنی است وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و وزارت علوم و تحقیقات و و فناوری دولت هشتم، در یک حرکت مشترک و با هدف ایجاد فناوری ماهواره و نیروی انسانی متخصص در زمینه این فناوری در کشور، طرح ماهواره مصباح را به اجرا درآورد و بر اساس موافقتنامه این دو وزارتخانه، مرکز تحقیقات مخابرات ایران و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، مسئول اجرای مشترک طراحی، ساخت و پرتاب ماهواره مصباح در مدار ارتفاع پائین (LEO) جهت تحقق اهداف فوق شدند. در خرداد سال ۸۰ مرحله ساخت نمونه آزمایشگاهی ماهواره به پایان رسید و همزمان اقدامات برای انجام مراحل بعدی شامل ساخت نمونه مهندسی و نمونه فضایی آن آغاز شد.

در ۱۳ مرداد سال ۱۳۸۴ همزمان با افتتاح پروژه ماهواره مصباح، وزیر وقت (وزارت ICT)، هزینه تمام شده طرح مصباح را حدود ۱۰ میلیارد تومان اعلام و تصریح کرد که گر چه این رقم بالایی در طرحهای تحقیقاتی به شمار می‌آید، اما به واسطه این طرح ایران می‌تواند به جمع ۱۵ کشور جهان که صاحب دانش فنی برای ساخت و طراحی ماهواره هستند ملحق شود و این دستاوردی مهم برای کشورمان به حساب می‌آید.

در ۲۹ تیر ۱۳۸۴ در راستای اهمیت گسترش و رشد منابع انسانی در



## مأموریت ماهواره امید

مأموریت فنی ماهواره امید به گونه‌ای تنظیم شده که بتوان با حداقل ریسک به حداکثر اطمینان در یک ارتباط ماهواره‌ای رسید. از این رو مأموریت ماهواره امید به این صورت تعریف شده است: برقراری ارتباط متقابل ماهواره و ایستگاه زمینی شامل مأموریت‌های: تعیین مشخصات مداری ماهواره پس از جدایش از موشک حامل. تله متری مشخصات زیرسامانه‌های ماهواره (ارسال اطلاعات داخلی ماهواره به ایستگاه زمینی) برای بررسی وضعیت ماهواره. ارسال فرمان از ایستگاه زمینی به ماهواره.

## مشخصات فنی ماهواره امید

نوع ماهواره: مخابراتی  
ابعاد کلی سازه در حالت بسته: ۴۰ در ۴۰ در ۴۰ cm  
وزن: ۲۷ کیلوگرم  
کنترل حرارت: پسیو  
باند فرکانس: UHF

## ساختار ایستگاه‌های زمینی ماهواره امید

ایستگاه‌های رنجینگ (۴ ایستگاه)  
ایستگاه‌های تله‌متری و تله کامند (۳ ایستگاه)  
ایستگاه کنترل مرکزی (ایستگاه)

## فناوری‌های کلیدی در پروژه

تولید الکترونیک ماهواره  
تولید فرستنده و گیرنده فضایی  
فناوری QSM به عنوان فناوری حساس سازه‌ای در ماهواره  
فناوری TVT به عنوان فناوری حساس طراحی حرارتی ماهواره  
تست‌های محیطی فضایی به عنوان بالاترین رده کیفی قطعات  
فناوری به کارگیری GPS فضایی به‌ویژه در ماهواره بدون پایداری امید  
فناوری Ranging  
فناوری شبیه‌سازی پرواز ماهواره  
مهندسی سامانه فضایی به صورت کاملاً بومی  
اثبات وجود ماهواره در مدار  
تعیین دوره تناوب و زمان طلوع ماهواره با دقت بالا  
ارتباط تله‌متری تله کامند با ماهواره  
تهیه نرم‌افزارهای گزارش‌گیری برای تحلیل اطلاعات تله‌متری

## مراحل اجرای پروژه

این پروژه از ۱۵ اسفند ۱۳۸۴ آغاز گردید و طی ۲ سال آماده انجام تست‌های مشترک شد. قطعاً یکی از گلوگاه‌های هر پروژه برای کشوری که تجربه قبلی آن را نداشته باشد، طراحی سامانه‌های آن خواهد بود و با توجه به ماهیت پیچیده پروژه‌های فضایی، حساسیت طراحی سامانه‌ای آن دو چندان خواهد بود. از نقاط بسیار برجسته این پروژه، این است که طراحی سامانه‌های

ماهواره امید به صورت کاملاً بومی توسط متخصصان داخلی انجام شده است. دستیابی به تجربه طراحی سامانه‌های یک پروژه فضایی خود به تنهایی از موفقیت‌های بسیار بزرگ این پروژه می‌باشد و این دستاوردی است که آهنگ حرکت پروژه‌های آتی را بسیار سریع خواهد نمود.

طراحی سامانه‌های ماهواره امید با توجه به شرایط و امکانات داخلی طی سه ماه نهایی گردید و پس از آن طراحی اولیه زیرسامانه‌های ماهواره با هدف تعیین مشخصات کلیدی و تفصیلی هر کدام آغاز گردید.

هدف از این مرحله (طراحی زیرسامانه‌ها) رسیدن به مرحله ساخت نمونه‌های آزمایشگاهی هر یک از زیرسامانه‌ها بود تا بتوان طراحی انجام شده را به صورت آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار داد.

البته پایان این مرحله به معنی نهایی شدن طراحی نبود و کلیه مشخصات طراحی در مراحل بعدی پروژه و توسط آزمایش‌های گوناگون مورد ارزیابی قرار گرفت و اصلاحات مورد نیاز در طراحی اعمال گردید.

در واقع مرحله طراحی تفصیلی زیرسامانه‌ها تا مراحل پایانی پروژه ادامه داشته است. در مرحله ساخت نمونه آزمایشگاهی، کلیه اشکالات و اصلاحات عملکردی ناشی از طراحی اولیه مشخص و مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به آخرین اصلاحات به دست آمده، مرحله ساخت نمونه مهندسی ماهواره آغاز گردید.

هدف در این مرحله، دستیابی به یک نمونه کامل ماهواره از لحاظ مشخصات فیزیکی و عملکردی بوده است. در این مرحله فارغ از تحمل ماهواره در برابر شرایط محیطی، عملکرد قسمتهای گوناگون به صورت مجزا و کل ماهواره به صورت تجمیعی مورد بررسی قرار گرفت.

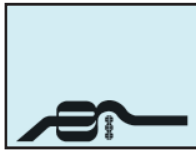
با توجه به عدم تجربه پیشین کشور در خصوص انجام تست‌های مورد نیاز یک محصول فضایی، تلاش‌های ارزشمندی در خصوص شناسایی و یا تجهیز امکانات داخلی برای انجام چنین تست‌هایی صورت پذیرفت.

تست نمونه مهندسی ماهواره توانست شرایط کار را برای ساخت نمونه پروازی هموار سازد. تست‌هایی که برای نمونه پروازی ماهواره در نظر گرفته شده بود، مطابق استانداردهای معتبر فضایی و با توجه به شرایط داخلی کشور تنظیم شده بود.

خوشبختانه تمهیداتی که در طراحی برای تحمل شرایط محیطی شامل لرزه‌های ناشی از موشک حامل، تغییرات دمایی بسیار زیاد در مدار زمین و شرایط خلأ اندیشیده شده بود با انجام موفق تست‌های محیطی اثبات گردید و بدین ترتیب نخستین ماهواره بومی جمهوری اسلامی ایران پرتاب گردید.

## دستاوردهای پروژه ماهواره (ملی) امید

ساخت نخستین سامانه فضایی بومی جمهوری اسلامی ایران  
بومی‌سازی فناوری فضایی به عنوان قطب مهم مولد دانش و فناوری در سایر صنایع  
اقتدار ملی از منظر دستیابی و تسلط به فضا  
نقطه عطف در صنعت فضایی کشور  
ورود استادان دانشگاهها و دانشجویان رشته‌های گوناگون مهندسی به عرصه‌های عملی فضایی



۱۳. همت یار، رضا و شکوری، بابک، حقوق بین‌الملل فضا (چالش‌ها و فرصت‌ها)؛  
۱۴. فصلنامه حقوقی پیام قانون، معاونت حقوقی و امور مجلس وزارت دفاع،  
شماره ۲۴، تابستان ۱۳۸۷

### منابع اینترنتی

1. <http://www.aftab.ir/1387>
2. <http://www.passky.com/1387>
3. <http://www.daneshnameh.Roshd.ir/1387>
4. <http://www.telezine.net/2007>
5. <http://www.unoosa.org/oosa/SpaceLaw/outerspt/1387>
6. <http://www.isa.ir/enc/components/2007>
7. <http://www.CSR.IR/1387>
8. <http://www.wikipedia.org/Global-positioning-system>
9. <http://www.mohamadhamzeh.blogfa.com/-1387>
10. <http://www.spacenews.ir/1376>
11. <http://www.yazdit.mihanblog.com/post/1029>
12. <http://www.golestantalk.com/1387>
13. <http://www.telezine.net/2007>
14. <http://www.Msi.jpl.nasa.gov/programs/2007>
15. <http://www.daneshpajooch.ir/content/view/1387>
16. <http://www.bestofpersia.com/2007>

### پی نوشت

- ۱- سایت سازمان فضایی ایران <http://isa.ir/pagecontent>
- ۲- سازمان فضایی ایران

- شناسایی ظرفیتهای موجود در خصوص تجهیزات ساخت، مونتاژ و تست ماهواره

- ایجاد بستر فعالیتهای فضایی در شرکتهای خصوصی  
- ایجاد فضای عملیاتی ساخت و تست ماهواره و ایستگاه‌های زمینی در تعامل با موشک حامل داخلی  
- طراحی و ساخت اولین ایستگاه کنترل و هدایت ماهواره‌ها در سطح کشور به صورت بومی به دست متخصصان ایرانی  
- کسب بستر علمی طراحی و ساخت آنتن‌های یاگی  
- دستیابی به دانش طراحی سیستم‌های سروسیستم کنترل آنتن ردگیر ماهواره  
- کسب دانش بالستیک مدار و اختلالات فضایی تأثیرگذار ماهواره‌ها  
- طراحی نرم‌افزارهای مونیورینگ و کنترل ماهواره  
- طراحی نرم‌افزارهای پردازش کدینگ و رمزگذاری داده‌های تله‌متری، تله‌کامند  
- طراحی نرم‌افزارهای جستجوگر ماهواره (رنجینگ، داپلر، تک ایستگاهی)  
- کسب دانش فنی طراحی و ساخت پایه و سازه و ساختار ایستگاه‌های TT&C میکرو ماهواره

- کسب تجربه ارتباط مخابراتی بین ایستگاه زمینی و تجهیزات ماهواره  
- کسب تجربه ردگیری و دریافت سیگنال از ماهواره‌های عملیاتی توسط ایستگاه زمینی بومی

### منابع و مأخذ

۱. شادلو، مهدی و پورا برابرم، حمیدرضا؛ فن‌آوری ماهواره: مجله صنایع هوا فضا به نقل از- [www.telezine.net/2007](http://www.telezine.net/2007)
۲. صالح‌آبادی، عباسعلی (۱۳۷۶): جی‌پی‌اس (GPS) و کاربرد آن؛ تهران، انتشارات سازمان جغرافیایی ن.م.
۳. عابدینی، مهدی (۱۳۸۷): کاربرد نظامی و دفاعی ماهواره‌ها؛ مجموعه سخنرانی و مقالات همایش حفاظت در مقابل سنجنده‌ها: دانشکده امام هادی (ع)
۴. مالمیریان، حمید (۱۳۸۱): اصول و مبانی سنس از دور و تعبیر و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای، انتشارات سازمان جغرافیایی ن.م، چاپ دوم
۵. ماهنامه داخلی علمی - ترویجی فضا شماره ۲۹
۶. مجله عصر ارتباطات شماره ۲۱ - اسفند ۱۳۸۶
۷. میرحیدر، دره (۱۳۸۷): مفاهیم بنیادی در جغرافیای سیاسی: انتشارات سازمان جغرافیایی ن.م
۸. نامی، محمد حسن (۱۳۸۷)، فضا، گذشته، حال و آینده؛ مجموعه سخنرانی‌ها و مقالات همایش حفاظت در مقابل سنجنده‌ها، دانشکده امام هادی (ع)
۹. نشریه نامه دفاع (۱۸)، شماره ۳، مرکز تحقیقات راهبردی دفاعی - معاونت پژوهش، ۱۳۸۷
۱۰. نواده توپچی، حسین (۱۳۸۷): حقوق بین‌الملل فضا؛ انتشارات سازمان عقیدتی و سیاسی ارتش جمهوری اسلامی ایران
۱۱. نواده توپچی، حسین؛ رژیم حقوقی فضای ماورای جو زمین و چالش‌های پیش رو: به نقل از سایت مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت
۱۲. نواده توپچی، حسین (۱۳۸۷): ملاحظات مربوط به هوا فضا در راهبرد ملی: مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت - پژوهشکده