

اطلاعات ماهواره‌ای - قسمت اول

یکی از سریعترین شیوه‌های جمع‌آوری داده‌های جغرافیایی، تصویربرداری ماهواره‌ای است. براساس مشخصات فنی و توانایی سیستم سنجنده تصویربرداری که بر روی یک سکوی فضایی (ماهواره) تعبیه گردیده، امکان جمع‌آوری داده‌های جغرافیایی با دقت هندسی و وضوح تصویری متفاوتی فراهم می‌باشد. اولین تصاویر ماهواره‌ای با کاربرد کارتوگرافیکی توسط دوربین متریک تهیه شد و متعاقب آن سری ماهواره‌های کاسموس (روسیه)، لندست (امریکا) و اسپات (فرانسه) با مجهز بودن به سیستم‌های تصویربرداری متناسب با شرایط تبدیل به نقشه (اعم از پوشش استریو، سیستم متریک یا مرکزی، قدرت وضوح عوارض بالا و غیره) جای محکمی در حوزه علوم و فنون ژئوماتیک در جمع‌آوری هندسی داده‌های جغرافیایی و استخراج اطلاعات دقیق، صحیح و سریع باز نمودند و امروزه نیز ماهواره‌های IRS با برنامه‌ای منظم در ارائه تصاویر کارتوگرافیک جایگاه گسترده‌ای را به خود اختصاص داده است.

نگارنده در بررسی‌های مختلف دورکاوی و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و اجرایی هر از چندگاهی مطالبی را پیرامون اصول و مبانی دورکاوی، کاربرد سنجنش ازدور در شهرسازی، سنجنش ازدور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، سکوها و سنجنده‌های تصویربرداری (سیستم‌های اپتیکال و اسکنر)، تحت عنوان "اشاره" یا در قالب مقالات و کتاب تقدیم علاقه‌مندان نموده است. در اینجا شایسته می‌داند مدخلی را به سیستم‌های تصویربرداری ماهواره‌های هندوستان باز نموده و اشاره‌ای اجمالی را پیرامون برنامه‌های فضایی هند و تصاویر با کاربردهای متنوع در علوم و فنون زمین داشته باشد.

تأکید بر نامه فضایی هند بر توسعه فناوری و کاربرد اطلاعات جغرافیایی در توسعه ملی است. طی چهاردهم گذشته، برنامه فضایی آن پیشرفت‌های سریع و گسترده‌ای یافته و منجر به سیستم‌های فضایی فعالی از جمله ماهواره ملی هند (INSAT) و ماهواره سنجنش ازدور^۲ (IRS) و توسعه توانایی پرتاب ماهواره قطبی^۳ (PSLV) و سیستم پرتاب ماهواره ژئوسینکرونوس^۴ (GSLV) گردیده است. به تبع اجرای برنامه‌های گسترده فضایی، طیف وسیعی از کاربردها به منظور حمایت از کنترل منابع طبیعی، سوانح غیرمترقبه و نظارت بر محیط زیست و ارتباطات راه دور فعال شده است.

سیستم ماهواره سنجنش ازدور IRS

سیستم IRS، مجموعه‌ای از ماهواره‌های سنجنش از دور فعال است که اطلاعات را با مشخصه‌های زمانی، طیفی و وضوح فضایی متنوع ارائه می‌دهد.

به ترتیب در سالهای ۱۹۸۸ و ۱۹۹۱ میلادی، ماهواره‌های IRS-1A و IRS-1B پرتاب شدند و مأموریت خود را به انجام رساندند و بعد از آن ماهواره‌ها، یکسری ماهواره‌های بسیار پیشرفته ذیل اضافه شدند.

- ماهواره IRS-IC در دسامبر ۱۹۹۵ میلادی پرتاب گردید.

- ماهواره IRS-P3 در مارس ۱۹۹۶ میلادی پرتاب گردید.

- ماهواره IRS-ID در دسامبر ۱۹۹۷ میلادی پرتاب گردید.
 - ماهواره IRS-P4 در می ۱۹۹۹ به منظور کاربرد اقیانوس شناسی پرتاب گردید.
 براساس برنامه فضایی، ماهواره‌هایی در سیر مراحل آماده‌سازی و پرتاب قرار دارند تا تداوم ارائه خدمات IRS-IC/ID را میسر نمود و توانایی آنها را افزایش بخشند.

○ ماهواره RESOURCESAT-1 (IRS-P5)

○ ماهواره (CARTOSAT-1 (IRS-P3)

○ ماهواره CARTOSAT-2

برای تداوم فعالیت در کاربرد اقیانوسی شناسی، ماهواره (IRS-P4 (OCEANSAT-1 و

به منظور مأموریت خدمات پیشرفته CARTOSAT-2 برنامه‌ریزی گردیده است.

کاربرد متنوع سنجنده‌های IRS

- ماهواره‌های IRS-IA و IRS-IB، دو سنجنده LISS-1 (۷۲ متر) و LISS-2 (۳۶ متر) را حمل می‌کردند که کاربرد در مدیریت کشاورزی، منابع آب، کاربری اراضی/ پوشش زمین و غیره دارند.

- ماهواره‌های IRS-IC/ID، سه سنجنده PAN (۵/۸ متر)، LISS-3 (۲۳ متر) و WIFS (۱۸۸ متر) را با خود دارند. مأموریت اصلی IRS-IC/ID خدمات اطلاعاتی تقویت شده سنجنده PAN برای کاربردهای کارتوگرافیکی است.

IRS-IC/ID چشم‌انداز جدیدی را برای کاربرد متنوع سنجنش ازدور به ویژه در ارتباط با برنامه‌ریزی توسعه و مطالعات گیاهی گشوده است. اطلاعات IRS-IC/ID، برنامه‌ریزی و توسعه در سه سطح منطقه و تولید طرحهای کنترل منابع محلی را ارائه می‌نماید.

این ماهواره‌ها دارای مشخصه‌های بارزی از جمله: درجه وضوح فضایی بالا، باندهای طیفی پیشرفته و توانایی مشاهده مجدد بسیار سریع می‌باشند.

بررسی مأموریت

IRS-ID	IRS-IC	
780	817	ارتفاع (Km)
358	341	مدار/ حرکت
25	24	تکرار (روز)
100.55	101.23	دوره (دقیقه)
3	5	مشاهده مجدد (روز)

سنجنده‌های تصویربرداری

سنجنده	باند (Km)	قدرت تفکیک عوارض (m)	باندهای طیفی (μm)
PAN	70	5.8	0.5-0.75
LISS-3			
VNIR	141	23.5	0.52-0.86
SWIR	148	70.5	1.55-1.70
WIFS	810	188	0.62-0.86



دوربین پانکروماتیک PAN⁵

- قدرت وضوح تصویر : ۵/۸ متر
- ابعاد تصویر : ۷۰ کیلومتر
- محدوده طیفی : ۵ تا ۷۵ میکرومتر
- مشاهده مجدد : هر ۵ روز

سیستم اسکتر LISS-3⁶

- قدرت وضوح تصویر : ۲۳/۵ متر برای VNIR و ۷۰/۵ متر برای SWIR
- ابعاد تصویر : ۱۴۱ کیلومتر برای VNIR و ۱۴۸ کیلومتر برای SWIR
- محدوده طیفی : دوربین چندطیفی در محدوده امواج مرئی و مادون قرمز نزدیک (VNIR) و امواج مادون قرمز (SWIR)

سنجنده گسترده WIFS^۷

- قدرت وضوح تصویر : ۱۸۸ متر
- ابعاد تصویر : ۸۱۰ کیلومتر
- محدوده طیفی : دوربین چندطیفی در محدوده امواج مرئی و مادون قرمز نزدیک (VNIR)
- توانایی مشاهده منطقه موردنظر : در هر ۵ روز
- ماهواره OCEANSAT-1، دو سیستم سنجنده OCM^۸ و MSMR^۹ را با خود دارد تا اطلاعات منظم و سیستماتیک را برای کاربردهای جوی، موقعیت ساحلی و اقیانوس شناسی جمع آوری نمایند.

مشخصات OCEANSAT-1

این ماهواره مداری دایره‌ای خورشید آهنگ به همراه دو سنجنده (مانیتور رنگی اقیانوس شناسی) OCM و اسکتر رادیومتر موج کوتاه چندفرکانسه MSMR پارامترهای مورد بررسی فیزیکی و زیستی اقیانوس شناسی را فراهم می‌نماید.

ماهواره

ارتفاع	۷۱۷ کیلومتر
زاویه میل مداری	۹۸/۲۸۰
دوره تناوب مدار (دقیقه)	۹۹/۳۱۰
دوره تکرار (پوشش کامل)	۲ روز

- ماهواره RESOURCESAT-1 سه سنجنده LISS-4 (۵/۸ متر)، LISS (۲۳ متر) و AWIFS (۵۵ متر) همراه دارد. RESOURCESAT-1 تداوم خدمات IRS-IC/ID را فراهم می‌نماید یا توانایی تقویت شده و عملکرد بهبود یافته، امکان مدیریت و نظارت در مناطق کشاورزی، کنترل سوانح غیر مترقبه، منابع آبی و خاک را افزایش می‌دهد.

- ماهواره‌های CARTOSAT-1 و CARTOSAT-2 پس از پرتاب با دوربینهای پان کروماتیک، تصاویر با وضوح فضایی ۲/۵ متر و ۱ متر را برای کاربردهای کارتوگرافی پیشرفته تهیه خواهند نمود.

- ماهواره سنجنش ازدور با موج کوتاه RISAT-1 با سیستم تصویربرداری SAR^{۱۰} (باند C) در حالتهای



متفاوت با توانایی تصویربرداری با وضوح فضایی بالا و دقیق نیز طراحی گردیده است.

نمونه‌هایی از کاربرد تصاویر ماهواره‌ای IRS

کشاورزی

- تخمین تولید و وسعت اراضی کشاورزی
- صورت برداری از محصول در سطح منطقه جنگلداری
- تعیین وضعیت و مشخصات انواع محصولات
- نظارت و شناسایی آفات

- طبقه‌بندی پوشش و نوع جنگل

- بررسی و تحقیق مشخصات حیاتی

پوشش زمین/کاربری اراضی

- نقشه برداری از اراضی بایر و موات
- نقشه برداری خاک
- کنترل بیابان‌زدایی
- ارزشیابی مقدار تبخیر
- تب‌بندی مراتع
- فرسایش زمین و خاک
- نقشه برداری از مناطق مستعد فرسایش

زمین شناسی

- نقشه برداری ساختار و زمین شناسی

- زمین شناسی مهندسی

- ارزشیابی محیط زیست

- شهر و زیرساخت‌ها

- تنظیم شبکه جاده‌ها و دسترسی

- نظارت و کنترل رشد شهری

مدل ارتفاعی رقومی

- مطالعه و بررسی منحنی‌های میزان

- تجسم‌سازی پرسپکتیو

منابع آبی

- فهرست برداری آبهای سطحی

- مطالعه و بررسی آلودگی آب

مسیریابی/کانال

- ارزشیابی ظرفیت ذخایر آبی

- مطالعه و بررسی برف/یخ

اکولوژی/محیط زیست

- ارزشیابی مکانیابی

- طرح‌های کنترل محیط زیست

- اقدامات امدادی

- برآورد اثرگردباد

- نظارت و کنترل انفجار آتشفشان

- کنترل و ارزشیابی محیط زیست

- ارزشیابی خسارت محیط زیست

- کنترل سوانح غیر مترقبه

- برآورد خسارت سیلاب

- نظارت و کنترل

- برآورد بررسی خشکسالی



آب پخشان

- طرحهای توسعه منابع آبی
- تقسیم‌بندی آب پخشان
- تغییرات خط ساحلی
- برنامه‌ریزی منطقه ساحلی
- نقشه‌برداری از صخره‌های مرجانی
- مطالعه و بررسی آلودگی ساحل
- آقیانوس شناسی
- مطالعه و بررسی تبخیر آب
- سرب معلق، کلروئیل
- میزان آلودگی آب دریا
- تمرکز فیتوپلانکتون
- تعیین مناطق اصلی ماهیگیری
- مطالعه و بررسی جریان‌ات آقیانوسی

مهدی مدیری

پاورقی

- 1) Indian National Satellite
- 2) Indian Remote Sensing Satellite
- 3) Polar Satellite Launch Vehicle
- 4) Geosynchronous Satellite Launch Vehicle
- 5) Panchromatic Camera (PAN)
- 6) Liner Imaging Self-Scanner Sensor (LISS-3)
- 7) Wide Field Sensor (WIFS)
- 8) Ocean color monitor
- 9) Multi Frequency Scanning Radiometer
- 10) Synthetic Aperture Radar

منابع

- 1 - Eye in the Sky ,IRS (Indian Remot Sensing Satellite, June 2002).
- 2 - SPACE in India: Magazine, INDIAN SPACE Research Organisation, 2002.
- 3 - WWW.ANTRIX.org
- 4 - WWW.IRS.com
- 5 - WWW.ISRO.org
- 7 - WWW.euromap.de/doc
- 8 - WWW.ioccg.org
- 9 - WWW.spaceimaging.com
- 10 - WWW.npagroup.com