نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۸۴ سال هفدهم، شماره ۸ (پیاپی ۸۴) بهمن‌ماه ۱۳۸۵ شماره استاندارد بین‌المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

- کاربرد GIS در مدیریت بحران
- روشهای گویاسازی در تولید نقشه
- آشکارسازی و مطالعات غبارجوی در تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از اختلاف‌دمای درخشندگی
- وضعیت کنونی و چشم‌اندازهای آینده در زمینه ماهواره‌های تجاری تصویربرداری

GPS نقشه برداری محصول کمپانی Huace

نماپرداز رایانه (NPR)

«« با قیمتی باور نکردنی »»

HUACENAV

- سری X60 و X90 دو فرکانسه RTK
- ایستگاه دائم و سری X20 تک فرکانسه

مشخصات فنی X90

- ✓ دقت مسطحاتی و ارتفاعی X90 RTK بترتیب ۱ و ۲ سانتیمتر
- ✓ دقت مسطحاتی و ارتفاعی بترتیب ۵ و ۱۰ میلیمتر در حالت استاتیک و ایست رو
- ✓ فاصله از Base Station با رادیوی UHF از ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر
- ✓ دارای استاندارد ضد آب IPX7
- ✓ امکان استفاده از GPRS بجای رادیوی UHF
- ✓ برقراری ارتباط بدون کابل بین Data Collector و گیرنده از طریق BlueTooth

برای کسب اطلاعاتی در مورد قیمت GPS با شرکت نماپرداز رایانه (NPR) تماس حاصل فرمایید

آدرس : تهران -خیابان شریعتی- خیابان ملک-کوچه جلالی - پلاک ۳۲- طبقه اول و سوم

تلفن : ۸۰-۷۷۵۳۳۱۷۹-۰۲۱ موبایل : ۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵

برای کسب اطلاعات بیشتر به وب سایت شرکت نماپرداز رایانه رجوع نمایید

www.nprco.com

www.nprco.com

اسکنرهای فتولیزری سه بعدی از شرکت ریگل اتریش

مشخصات فنی

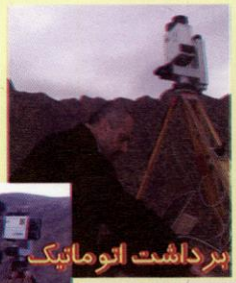
- برد فاصله یابی تا ۲/۵ کیلومتر
- سرعت برداشت اطلاعات تا ۱۰۰۰ نقطه در ثانیه
- دقت برداشت تا ۱۵ میلیمتر
- برد فاصله یابی تا ۱۰۰۰ متر
- سرعت برداشت اطلاعات تا ۱۲۰۰۰ نقطه در ثانیه
- دقت برداشت تا ۲ میلیمتر

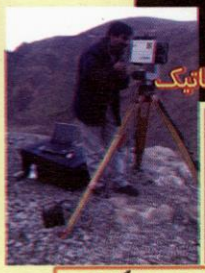
نماپردازرایانه (NPR)

مناسب برای پروژه های
میراث فرهنگی و معماری

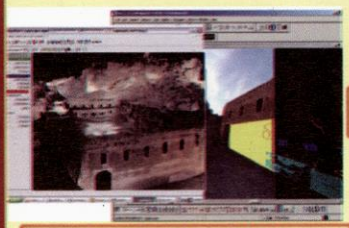
سری LMS-Z

سری LPM

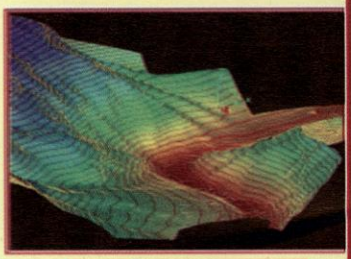




مناسب برای پروژه های توپوگرافی



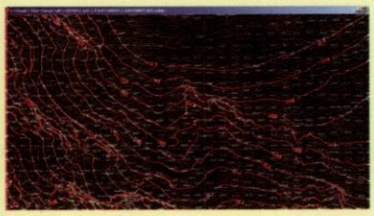
ابر نقاط برداشت شده از
قدیمی ترین بنای خشتی جهان(ارگ بم)



مدل سه بعدی ساختگاه سد

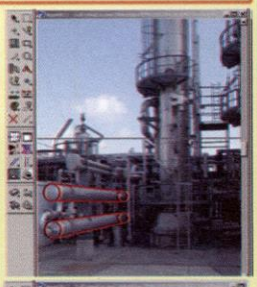
- قابلیت تلفیق فتوگرامتری با داده های اسکنر
- انتقال اطلاعات و تصاویر از طریق TCP/IP و USB
- تلفیق اسکنهای مختلف بصورت کاملا اتوماتیک
- برداشت نقاط از سطوح با رنگ و بافت طبیعی

کاربردها

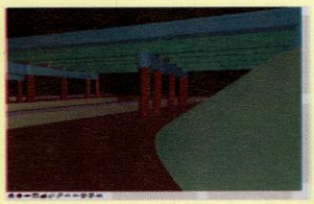


تهیه نقشه توپوگرافی

مدل سه بعدی سازه های صنعتی

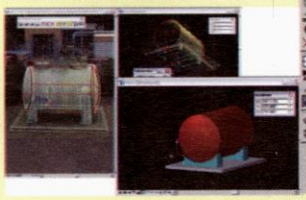


مدل سه بعدی سازه های عمرانی



مستند نگاری بناهای تاریخی

ابر نقاط با رنگ طبیعی

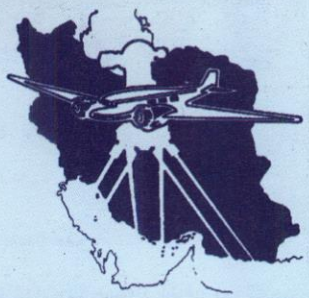


ابر نقاط با رنگهای مختلف در هر استقرار

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد اسکنر های فتولیزری به سایت www.nprco.com مراجعه نمایید

شرکت نماپردازرایانه (NPR) - نماینده رسمی کمپانی ریگل اتریش(www.riegl.com) در ایران Email : Info@nprco.com

آدرس: تهران-خیابان شریعتی- خیابان ملک- کوچه جلالی- پلاک ۳۲ - طبقه همکف- تلفن :(۵ خط) ۷۷۵۳۳۴۱۴-۲۱ ۰همراه :۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵



سازمان نقشه برداری کشور

فراخوان مقاله

ژئوماتیک ۸۶

ژئوماتیک ۸۶

Geomatics 86

با سپاس و استعانت از خداوند متعال که توفیق برگزاری همایش های سالانه را در سازمان نقشه‌برداری کشور عنایت فرموده است، بدینوسیله به اطلاع می رساند چهاردهمین همایش ملی سالانه با عنوان **"همایش و نمایشگاه ملی ژئوماتیک ۸۶"** در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۶ در سازمان نقشه‌برداری کشور برگزار می گردد. از همهٔ استادان، پژوهشگران و کارشناسان محترم دعوت می شود مقالات کامل خود را به همراه ۳ نسخه اضافی، در مورد محورهای همایش به دبیرخانهٔ همایش ارسال دارند.

محورهای موردبحث همایش:

- نقشه برداری زمینی، زیرزمینی و صنعتی
- ژئودزی و GPS و ژئودینامیک
- فتوگرامتری زمینی، هوایی و فضایی
- سنجش از دور (RS)
- کارتوگرافی
- آبنگاری
- سامانه های اطلاعات مکانی (GIS)
- نقشه و اطلاعات مکانی در مدیریت و برنامه ریزی شهری
- نقشه و اطلاعات مکانی در مدیریت بحران
- کاداستر و LIS
- آموزش، پژوهش و ارتباطات در ژئوماتیک
- استاندارد و استانداردسازی در ژئوماتیک

مهلت ارسال مقالات کامل : ۸۵/۱۲/۱

مقالات کامل حاوی عنوان، چکیده، مقدمه، تحقیقات انجام شده به صورت کمّی و کیفی، نتایج به دست آمده و نتیجه گیری و توصیه برای تحقیقات بعدی حداکثر در ۱۰صفحهٔ A4 و متن اصلی مقاله با قلم لوتوس و نازک پوینت ۱۳ باشد. برای دسترسی به راهنمای نگارش فارسی و انگلیسی به آدرس http://www.ncc.org.ir مراجعه نمائید. به منظور تامین بخشی از هزینه های تهیه و ارائهٔ مقاله، به مولف اول مقالات کاملی که پذیرفته و ارائه می شوند، مبلغی به عنوان حق التحقیق پرداخت می گردد و همچنین مقالات برتر معرفی می گردند.

توجه: اصل مقالات به همراه ۳ نسخهٔ اضافی و فایل رقومی مربوطه با فرمت pdf (Acrobat Reader)، فونت Embbeded ارسال گردد. با توجه به اینکه درصورت پذیرش مقاله کامل، عین مقاله فرستاده شده در CD مجموعه مقالات ارائه می گردد، خواهشمند است به کیفیت علمی، نبود اشکالات ماشین نویسی و مطابقت با راهنمای نگارش دقت کافی مبذول گردد. همراه با مقالهٔ کامل، مشخصات کامل نویسنده یا نویسندگان، نشانی و تلفن را ارسال فرمایید.

از همهٔ پژوهشگران، شرکت ها و سازمان ها دعوت می شود در صورت تمایل به ارائهٔ کارگاه آموزشی در یکی از زمینه های تخصصی همایش، درخواست کتبی خود را حداکثر تا تاریخ ۸۵/۱۲/۱ به دبیرخانهٔ همایش ارسال دارند.

همچنین از موسسات، سازمان ها و شرکت های مرتبط دعوت می شود درصورت تمایل به شرکت در **نمایشگاه ملی ژئوماتیک ۸۶**، برای کسب اطلاعات با دبیرخانهٔ نمایشگاه تماس حاصل نمایند.

از متقاضیان شرکت بدون ارائهٔ مقاله در همایش، درخواست می شود فرم زیر را تکمیل نموده، همراه با اصل فیش بانکی پرداخت شده از ابتدا تا پایان فروردین ۸۶ به مبلغ ۱۵۰/۰۰۰ ریال واریزشده به حساب شمارهٔ ۹۰۰۷۱ بانک ملی شعبه سازمان نقشه برداری کشور کد ۷۰۷ به دبیرخانهٔ همایش ارسال یا تحویل نمایند. دانشجویان با ارسال تصویر کارت دانشجویی و اعضای جامعهٔ نقشه برداران ایران با ارسال تصویر کارت عضویت" جامعه" از ۵۰ درصد تخفیف برخوردارند. جهت کسب اطلاعات بیشتر به http://www.ncc.org.ir مراجعه فرمائید.

نام و نام خانوادگی:	تخصص:	دورنگار:
نشانی دقیق و کدپستی:		
تلفن تماس:		پست الکترونیکی:
شمارهٔ قبض:		تاریخ و امضاء:

برگزارکننده: سازمان نقشه برداری کشور

نشانی: سازمان نقشه برداری کشور، تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵

دبیرخانه همایش:

تلفن و دورنگار: ۶۶۰۰۸۴۷۷

پست الکترونیکی: Geo86con@ncc.neda.net.ir

دبیرخانه نمایشگاه:

تلفن: ۰۰۱۰۹۸ ۶۶، دورنگار: ۶۶۰۳۳۵۶۸

پست الکترونیکی: Geo86exh@ncc.neda.net.ir

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی
سال هفدهم (۱۳۸۵) شماره ۸ (پیاپی ۸۴)
بهمن ماه ۱۳۸۵
صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹
ISSN:1029-5259
Volume17 Number 84
February 2007

مدیر مسئول: دکتر محمد مدد

سردبیر: مهندس سیدبهداد غضنفری

هیئت تحریریه:

دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس حمیدرضا نانکلی، مهندس غلامرضا فلاحی، دکتر سعید صادقیان، مهندس سیدبهداد غضنفری، مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج فیروز، مهندس محمدحسن خدام محمدی، مهندس فرهاد کیانی فر، دکتر علیرضا قراگوزلو، دکتر یحیی جمور، دکتر عباس رجبی فرد، دکتر حسین نهاوندچی، مهندس فرخ توکلی

همکاران این شماره:

علی اصغر آل شیخ، سولماز توتونچیان، تورج دانا، خلیل جمشیدی، محمدرضا مباشری، علی غفوری، صفا خزائی، بهمن تاج فیروز، محمد سرپولکی، محمود بخشان ور، سپیده زندیه، عباس جهان مهر، رضا احمدیه

اجرا: مدیریت پژوهش و برنامه ریزی

فهرست

■ **سرمقاله** ۶

■ **مقالات**

کاربرد GIS در مدیریت بحران (مطالعه موردی: قابلیت استفاده از GIS در مدیریت بحران منطقه عسلویه) ۷

روشهای گویاسازی در تولید نقشه (با تاکید بر انواع خطاها) ۱۳

آشکارسازی و مطالعات غبار جوی در تصاویر ماهواره‌ای ۱۹

وضعیت کنونی و چشم اندازهای آینده در زمینه ماهواره‌های تجاری تصویربرداری ۲۸

■ **گزارشهای فنی و خبری**

مروری بر دستورالعمل ها و استانداردهای هیدروگرافی بین المللی ۳۶

پیشرفت‌های جدید در سیستم‌های جهانی ناوبری ماهواره‌ای (GNSS) و تاثیر آن در صنعت اطلاعات مکانی ۴۲

■ **اخبار و تازه‌های فناوری** ۴۷

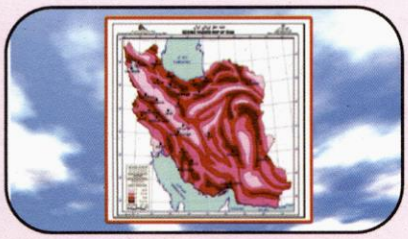
■ **معرفی کتاب** ۵۰

صفحه‌آرایی و گرافیک: عباس جهان مهر

ویرایش: محمد باقر تقوی

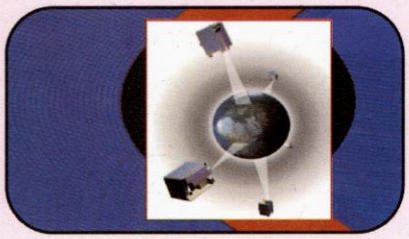
تایپ رایانه‌ای: سکینه حلاج

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور



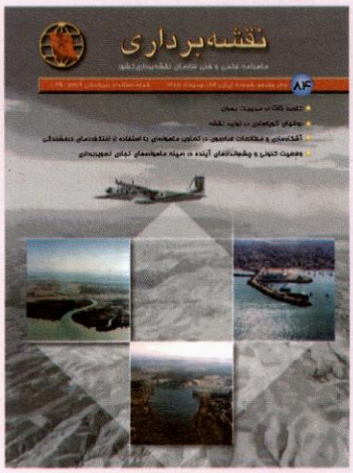
صفحه ۸

صفحه ۲۲



صفحه ۳۲

کتابخانه سازمان نقشه برداری کشور
شماره ثبت:
شماره مدرک:
تاریخ ۱۳۹۱/۷/۱۲



قیمت ۵۰۰ تومان

شرح روی جلد: عکس مایل
(جزیره قشم، استادیوم آزادی تهران)

طراحی جلد: مریم پناهی

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج،
سازمان نقشه برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۸ - ۶۶۰۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)
دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲
پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir
نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

سرمقاله

در سرمقالهٔ شماره قبل به پنج رکن اصلی زیرساخت ملی داده‌های مکانی اشاره گردید. از آنجایی که این ارکان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند توضیحاتی در مورد هر یک از آنها لازم به نظر می‌رسد:

سازمان‌ها و مردم: کلیه سازمان‌های دولتی و غیردولتی و آحاد مردم که به‌عنوان تولیدکننده، پردازش کننده و استفاده کننده داده‌های مکانی مطرح هستند. فرآیندها، سیستم‌ها، مسائل فرهنگی، سطح آگاهی، تخصص فنی و ... سازمان‌ها از جمله مسائل مختلفی هستند که در ارتباط با این جزء مورد توجه قرار می‌گیرند.

سیاست‌ها: مجموعه خط مشی‌ها و راه‌کارهایی است که نحوه ایجاد، نگهداری، دسترسی و استفاده از استانداردها و داده‌های مکانی را تسهیل و بهره‌گیری از آنرا الزامی می‌سازد و همچنین شرایط مناسب جهت مشارکت و همکاری بخش‌های دولتی و غیردولتی و مردم را در ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی فراهم می‌آورد.

استانداردها: مجموعه قواعدی هستند که خصوصیات فنی، روش‌ها یا نتایج مورد نیاز را جهت ایجاد نظم در یک محیط خاص مشخص می‌نمایند. این جزء از زیرساخت ملی داده مکانی مشتمل بر مجموعه قواعد و روش‌هایی است که خصوصیات فنی داده‌های مکانی، فرادادها، فناوری‌ها، سیستم‌های رایانه‌ای، شبکه‌های دسترسی و محیط‌های دسترسی را تعیین می‌کنند؛ به‌طوری که تولید و نگهداری، تبادل، به اشتراک گذاری، انتشار، پردازش، یکپارچه‌سازی، سازگاری و استفاده همه جانبه و گسترده از داده‌های مکانی و سیستم‌ها فراهم گردد.

شبکه دسترسی: مجموعه فناوری‌ها و زیرساخت‌هایی که امکان جستجو و دستیابی به داده‌های مکانی را فراهم می‌آورد. بسترهای مخابراتی، شبکه‌ها و محیط‌های تبادل، ابزار تبادل و به‌طور کلی فناوری‌های مرتبط با ارتباطات از جمله مواردی هستند که در این جزء مورد توجه قرار می‌گیرند.

داده مکانی: منظور نوعی از داده‌ها هستند که به یک موقعیت یا محدوده مکانی مشخص مربوط و منتسب می‌باشند و شامل داده‌های موقعیتی و داده‌های توصیفی و آماری مربوط به پدیده‌ها و عوارض (طبیعی یا مصنوعی) مختلف هستند. نوع و محتوای داده‌ای، ابزار و فناوری‌های تولید، جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌ها، پایگاه داده‌ها و سیستم‌های مدیریت پایگاه داده از جمله موارد مرتبط با داده‌های مکانی هستند که در قالب این جزء مورد توجه قرار می‌گیرند.

شایان ذکر است با توجه به تغییر نیازمندی‌های کاربران، افزایش آگاهی و تخصص، پیشرفت فناوری، تغییر قوانین و سیاست‌ها و ... اجزای زیرساخت ملی داده مکانی دارای ماهیتی متغیر هستند. لذا لازم است مدل مفهومی زیرساخت ملی داده مکانی همواره بهنگام نگهداشته شود تا تضمین کننده پایداری بلندمدت فعالیت‌های مرتبط با ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی بوده و زمینه همکاری بین سازمانی را فراهم نماید.

ادامه دارد ....

سردبیر

کاربرد GIS در مدیریت بحران

(مطالعه موردی: قابلیت استفاده از GIS در مدیریت بحران منطقه عسلویه)

نویسندگان:

دکتر علی اصغرآل شیخ — استادیار گروه مهندسی GIS، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرطوسی
alesheikh@kntu.ac.ir

سولماز توتونچیان — دانشجوی دکترای مدیریت محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
s.toutounchian@mc.ghods-niroo.com

دکتر تورج دانا — دکترای مدیریت محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
tooraj_da@yahoo.com

چکیده

منطقه عسلویه تلفیقی است از مناطق مسکونی (از جمله مناطق روستایی و کمپ‌های مسکونی اسکان کارکنان شاغل در منطقه)، مناطق صنعتی (صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی) و پایگاه‌های ساخت و ساز صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی. این منطقه با توجه به ماهیت نوع صنعت استقرار یافته و فعالیت‌های ساخت و ساز موجود در آن مستعد بروز اتفاقات و سوانح بی شماری است. در این منطقه مخاطراتی وجود دارد که محیط زیست را در ناحیه تهدیدمی کند و شناسایی مناطقی که بیشترین احتمال بروز حوادث و مخاطرات در آنجا است، بسیار حائز اهمیت است. زیرا می توان برای جلوگیری از بروز حوادثی برنامه‌ریزی نمود که می توانند خسارت‌های بی شماری را به بار بیاورند و می توان برنامه‌های واکنش در شرایط اضطراری را از قبل آماده نمود. تجربه نشان داده است که برنامه‌های از قبل پیش بینی شده و فرآیندهای آزمایش شده برای مقابله با چنین اتفاقاتی می توانند به‌طور قابل ملاحظه‌ای در جلوگیری از تلفات جانی و کاهش خسارت به اموال و صنایع و محیط‌زیست موثر باشند. استفاده از سیستم‌هایی اطلاعاتی نظیر سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS) در شناسایی نقاط بحران می تواند بسیار موثر باشد. با توجه به توانایی های GIS در ترکیب کردن داده‌های زمین مرجع و نیز با توجه به امکان انجام آنالیزهای پیچیده مربوط به داده‌های مکانی و غیر مکانی، GIS بهترین وسیله در تعیین مناطقی است که بیشترین احتمال بروز بحران در آنها وجود دارد.

در این مقاله سعی گردیده است در ابتدا مخاطراتی شناسایی شود که در این منطقه وجود دارد و تهدیدی جدی برای اقتصاد منطقه و سرمایه گذاری انجام شده و محیط‌زیست محسوب می گردد. سپس با استفاده از نقشه‌های منطقه و GIS، مناطق خطر نمایش داده شوند و سرانجام مناطقی شناسایی گردند که خطرپذیری مخاطرات در آنجا بالا است.

واژگان کلیدی: ارزیابی مخاطرات، خطرپذیری، سامانه اطلاعات مکانی (GIS)، مدیریت بحران

۱. مقدمه

منطقه عسلویه در آینده‌ای نزدیک به بزرگ‌ترین قطب اقتصادی ایران و بزرگترین منطقه صنعتی خاورمیانه تبدیل خواهد شد. این منطقه تلفیقی از یک منطقه اداری، مسکونی و صنعتی است. صنایع منطقه عبارتند از: صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی و صنایع پایین دستی و بالادستی [هالکرو ۱۳۸۰].

این منطقه وسعتی حدود ۱۰۰۰۰ هکتار دارد و هم اکنون قسمتی از آن تحت ساخت و ساز و قسمتی در مرحله بهره‌برداری است. در برنامه کاربری اراضی منطقه ۶۰۰۰ هکتار برای کاربری صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، صنایع پایین دست و بالادستی پتروشیمی، صنایع مختلط و صنایع نیمه‌سنگین؛ و۴۰۰۰ هکتار برای کاربری اداری، مسکونی و خدماتی در نظر گرفته شده است [ره شهر، مطالعات اجتماعی ۱۳۸۲].

عمده ترین مخاطرات بحران زای منطقه

عسلویه عبارتند از:

- مخاطرات طبیعی
- مخاطرات انسان ساخت
- حوادث بشری

۲. مخاطرات طبیعی

با توجه به سابقه سوانح طبیعی در منطقه و ساخت و ساز صنعتی، عمده ترین مخاطراتی طبیعی که منطقه را تهدید می کنند، عبارتند از: خطر زلزله، سیل، رعد و برق، ریزش سنگ و خطر آتش سوزی جنگل ها و طوفان (جنگل حرا در کنار خلیج نای بند). باید در نظر داشت که توسعه صنعتی و ایجاد تغییرات در سطح زمین، آسیب پذیری از بعضی خطرات طبیعی نظیر زلزله و سیل را افزایش داده است.

● با بررسی نقشه های مناطق زلزله خیز ایران مشخص می گردد که عسلویه در منطقه ای با درجه خطر بسیار بالا قرار گرفته است[ماندرو ۱۳۷۸، ره شهر، مطالعات لرزه ای و ژئو تکنیک ۱۳۸۲]. شکل ۱ نشان دهنده این واقعیت است.

خطرسیل نیز به علت بسته شدن مسیل های عادی در اثر ساخت و ساز و افزایش پتانسیل آب روان درمنطقه و همچنین به علت موقعیت جغرافیایی منطقه و بارش های ناگهانی و شدید، حایز اهمیت است [جهاد تحقیقات آب و آبخیز داری ۱۳۷۸ و ره شهر، مطالعات سیلاب ۱۳۸۲].

نقشه شماره ۱. نقشه مناطق زلزله خیز ایران

۳. مخاطرات انسان ساخت

بررسی ها نشان می دهند که عمده ترین خطرات انسان ساخت، مخاطرات صنعتی و مخاطرات موجود در پایگاه های ساخت و ساز هستند که در صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی امکان وقوع دارند. در صنایع پالایشگاهی گاز به‌علت نوع فعالیت، خطـــر آتش سوزی، انفجار، و نشت گاز سمی وجود دارد. در پایگاه های ساخت و ساز، عمده ترین خطرات و حوادث عبارتند از: سقوط اجسام، سقوط کارگران، برق گرفتگی، بیماری های اپیدمی و مسایل بهداشتی [دانشجو ۱۳۷۸].

۴. مخاطرات عمده صنعتی

عمده ترین مخاطرات صنعتی در منطقه عبارتند از:

- احتمال آتش سوزی در انبار گوگرد اسکله پارس
- احتمال آتش سوزی در محل دپوی موقت گوگرد در شمال اتوبان (بالای فاز ۲و۳)
- احتمال انفجار در دالان جنوبی منطقه (مرکز پیمایش میعانات گازی)
- احتمال نشت گاز ترش از دالان جنوبی
- مخاطرات مربوط به بروز حریق و انفجار در پالایشگاه ها و صنایع پتروشیمی
- احتمال انفجار در دالان شمالی منطقه
- خطر برخورد کشتی ها با گوی شناورمخصوص بارگیری مواد نفتی
- حوادث مربوط به آسیب و شکست خطوط لوله

۵. حوادث بشری

حوادث بشری حوادثی هستند که در جوامع بشری رخ می‌دهند. علل عمده این حوادث، عدم رعایت قوانین است. تعدادی از این حوادث که در منطقه احتمال وقوع دارند، جاسوسی، وقوع جنگ، آشوب‌های اجتماعی، تصادفات حمل و نقل، اعتصاب، اعتیاد، معضلات اجتماعی و ... هستند.

۶. ارزیابی خطرپذیری هر یک از اتفاقات تهدیدکننده در منطقه عسلویه

ارزیابی خطرپذیری هر یک از اتفاقات تهدید کننده برای تعیین نوع خطر و شناسایی مناطقی انجام گردیده است که برای تعیین میزان خطرپذیری در این منطقه، بیشترین مخاطرات در آنجا وجود دارد. در ابتدا منطقه با توجه به نوع کاربری‌های آن به دو منطقه صنعتی و مسکونی تقسیم‌بندی شد، سپس با در نظر گرفتن سه پارامتر احتمال وقوع، آسیب پذیری و سطح آمادگی، نوع و میزان خطرپذیری تعیین گردید. خطرپذیری کلی حاصل از هر یک از خطرات نیز برای هر ناحیه با ضرب کردن این عوامل در یکدیگر تعیین شد [Perry, 2004].

۷. تعیین خطرپذیری موجود در منطقه

در تعیین خطرپذیری‌های موجود در منطقه از روش تعیین خطرپذیری نیمه کمی (Pasua, 1991) استفاده شده است.

RT=PxV/PR

آمادگی/آسیب پذیری x خطرپذیری =احتمال وقوع

اگر خطرپذیری کمتر از ۳ باشد خطرپذیری کم اهمیت، اگر بین ۳ تا ۹ باشد خطرپذیری با درجه اهمیت متوسط، و اگر از ۹ بیشتر باشد خطرپذیری با درجه اهمیت زیاد تلقی می‌شود.

پارامترهای تعیین احتمال وقوع حادثه عبارتند از:

- آمار و اطلاعات مربوط به سابقه تاریخی از حادثه در منطقه
- نوع فعالیت و ارتباط آن با حادثه احتمالی
- طبیعت خطر از نظر امکان وقوع
- خطرپذیری مشخص

پارامترهای تعیین آسیب‌پذیری عبارتند از:

- تهدید جانی و آسیب به سلامت فردی
- خسارت مالی
- لطمه به اعتماد عمومی
- قطع سرویس دهی و تولید محصول
- قطع شریان های حیاتی(انرژی، ماده اولیه ....)
- خسارت به محیط زیست

پارامترهای تعیین آسیب پذیری عبارتند از:

- تهدید جانی و آسیب به سلامت فردی
- خسارت مالی
- لطمه به اعتماد عمومی
- قطع سرویس دهی و تولید محصول
- قطع شریانهای حیاتی(انرژی، ماده اولیه ....)
- خسارت به محیط زیست

آسیب پذیری بر اساس پارامترهای بالا به آسیب پذیری خیلی زیاد (عدد۵)، آسیب‌پذیری زیاد (عدد۴)، آسیب‌پذیری متوسط (عدد۳)، آسیب‌پذیری کم (عدد۲) و آسیب‌پذیری ناچیز(عدد۱) تقسیم می‌شود.

در نهایت پارامترهای تعیین سطح آمادگی عبارتند از:

- برنامه مقابله
- آموزش
- پژوهش
- تمرین
- ارزیابی و نظارت

آمادگی براســـــاس پارامترهای ذکر شده به سه درجه تقسیم‌بندی شده است: آمادگی کم (عدد۰/۳۳)، آمادگی متوسط (عدد۰/۶۷)، آمادگی زیاد (عدد۱).

انواع خطرپذیری‌ها در سطح منطقه به‌صورت زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

۸. خطرپذیری آتش سوزی

در منطقه عسلویه به‌علت وجود صنایع نفت و گاز، خطرپذیری آتش سوزی، یکی از مهمترین مخاطرات این منطقه

محسوب می‌شود. در ارزیابی خطرپذیری آتش سوزی از فرم‌های خطرپذیری کلی، پارامترهای احتمال وقوع هر حادثه، آسیب پذیری و پارامتر آمادگی به صورت زیر استفاده شده است. جدول شماره ۱ مقدار خطرپذیری و شکل شماره ۲ نقشه مناطقی را نشان می‌دهد که خطرپذیری آتش‌سوزی آنها را تهدید می‌کند.

نوع فعالیت	ریسک کلی	سطح ریسک
پالایشگاه گاز	۳۳×۵×۲=۳,۳	متوسط
دپوی گوگرد در شمال اتوبان	۱×۳×۳=۹	متوسط
انبار گوگرد اسکله پارس	۱×۴×۳=۱۲	بالا
خطوط لوله انتقال گاز به پالایشگاهها	۳۳×۵×۳=۵	متوسط
سایت های ساخت و سازعمرانی	۳۳×۱×۳=۱	کم
سایت های نصب و راه اندازی	۳۳×۲×۲=۱,۳۲	کم
مرکز پیمایش میعانات گازی	۶۷×۵×۳=۱۰	بالا
دالان(جنوبی منطقه)ورودی خط لوله به خشکی	۳۳×۵×۳=۵	متوسط
خطوط لوله گاز خروجی از پالایشگاهها به داخل کشور	۶۷×۵×۳=۱۰	بالا
خط لوله داخل دریا	۳۳×۵×۳=۵	متوسط
گوی شناور صادرات میعانات گازی	۶۷×۵×۳=۱۰	بالا

جدول۱. جدول محاسبه خطرپذیری آتش سوزی

شکل ۲. نقشه خطرپذیری آتش سوزی منطقه

۹. خطر نشت گاز

خطر نشت گاز از لوله های انتقال گاز، از دیگر مخاطرات عمده این منطقه محسوب می‌شود. در جدول زیر میزان این خطرپذیری در قسمت‌های مختلف منطقه محاسبه گردیده است. جدول شماره ۲ مقدار خطرپذیری و شکل شماره ۳ نقشه خطر نشت گاز را نشان می‌دهند.

نوع فعالیت	ریسک کلی	سطح ریسک
پالایشگاه گاز	۶۷×۴×۲=۵	متوسط
خطوط لوله انتقال گاز به پالایشگاهها	۳۳×۴×۳=۴	متوسط
مرکز پیمایش میعانات گازی	۶۷×۵×۳=۱۰	بالا
خطوط لوله گاز خروجی از پالایشگاهها به داخل کشور	۳۳×۴×۳=۴	متوسط
خط لوله داخل دریا	۳۳×۵×۳=۵	متوسط
دالان(جنوبی منطقه)ورودی خط لوله به خشکی	۱×۵×۳=۱۵	بالا
گوی شناور صادرات میعانات گازی	۱×۵×۳=۱۵	بالا

جدول شماره ۲. ارزیابی خطرپذیری نشت گاز در مناطق مختلف منطقه

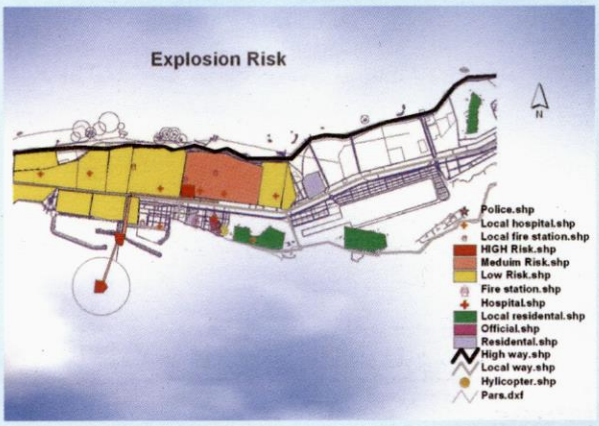
شکل ۳. نقشه خطر نشت گاز منطقه

۱۰. خطر انفجار

انفجار در صنایع و خطوط لوله به دلایل مختلف از جمله نقص فنی، بازرسی و نظارت ناکافی و خرابکاری ممکن است بروز کند. در جدول شماره ۳ نحوه محاسبه این خطرپذیری آمده است. شکل شماره ۴ مناطق خطرپذیری انفجار را نشان می‌دهد.

نوع فعالیت	ریسک کلی	سطح ریسک
پالایشگاه گاز	۶۷×۳×۱=۲,۷	کم
خطوط لوله انتقال گاز به پالایشگاهها	۵×۳×۳۳.	متوسط
مرکز پیمایش میعانات گازی	۱۰×۳×۶۷	بالا
خطوط لوله گاز خروجی از پالایشگاهها به داخل کشور	۵×۳×۳۳.	متوسط
دالان(جنوبی منطقه)ورودی خط لوله به خشکی	۱۰×۳×۶۷	بالا
خط لوله داخل دریا	۵×۳×۳۳.	متوسط
گوی شناور صادرات میعانات گازی	۱۵×۳×۱	بالا
سایت های ساخت و ساز	۳×۲×۴×۳۳.	کم

جدول شماره ۳. ارزیابی ریسک انفجار در سطح منطقه



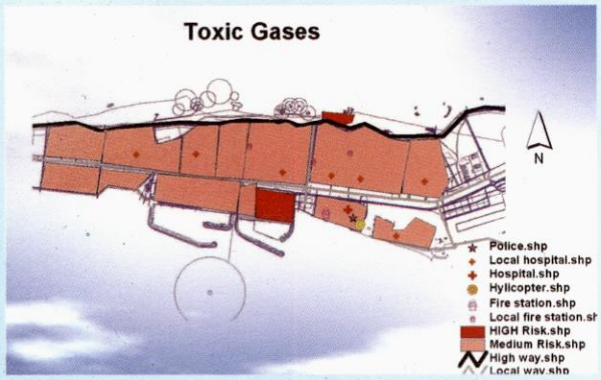
شکل ۴. نقشه ریسک انفجار منطقه

۱۱. خطر گاز سمی گوگرد

مهمترین مواد سمی که در اثر پالایش گاز طبیعی حاصل می‌شوند گازهای سمی از نوع اکسیدهای گوگرد SOX هستند. این گازها ممکن است در اثر نقص فنی در صنایع نشت کنند یا با وزش باد در مناطقی که گوگرد به طور موقت دپو شده است در هوا پخش شوند. در جدول شماره ۴ میزان این خطرپذیری در مناطق مختلف مشخص شده است. شکل شماره ۵ مناطق خطرپذیری گاز سمی گوگرد را نشان می دهد.

نوع فعالیت	ریسک کلی	سطح ریسک
پالایشگاه گاز	۴=۱×۴×۱	متوسط
سایت های ساخت و ساز	۵=۳×۳×۶۷	متوسط
دپوی گوگرد در شمال اتوبان	۱۲=۳×۴×۱	متوسط
انبار گوگرد اسکله پارس	۱۵=۳×۵×۱	بالا
سایت اداری	۵=۳×۵×۳۳.	متوسط

جدول شماره۴. ارزیابی خطرپذیری وجود گاز سمی گوگرد



شکل ۵. نقشه خطرپذیری وجود گاز سمی گوگرد در سطح منطقه

۱۲. تعیین مناطق بحرانی

با استفاده از روش انطباق (Overlay) نقشه‌ها در محیط GIS می‌توان مناطقی را که بحران‌زا هستند و توجه بسیار به آنها ضروری است، مورد شناسایی قرار داد تا برای آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری در آنها اقدامات لازم صورت گیرد.

با استفاده از این روش می توان مناطقی را که بیشترین احتمال بروز خطرپذیری در آنها وجود دارد، با رنگ‌های مختلف بر اساس درجه اهمیت آنها نشان داد. از دیگر مزایای این روش این است که می توان نقاط ایمن را نیز شناسایی نمود.

۱۳. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزاری برای تصمیم‌گیری بهینه در مدیریت بحران نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند. در این مقاله پارامترهای موثر در مدیریت بحران منطقه مورد مطالعه (عسلویه) تعیین، تعریف، طبقه‌بندی و میزان اثرگذاری آنها مشخص گردید. داده‌های مورد نیاز گردآوری، آماده سازی و مورد پردازش قرار گرفتند. مناطق بحرانی ناشی از هر پارامتر در سیستم GIS تهیه و ارائه گردید. از قابلیت انطباق نقشه‌ها در سیستم استفاده شد تا مناطقی مشخص گردد که بیشترین احتمال بروز خطرپذیری در آنها وجود دارد. این مناطق نیازمند مراقبت‌های ویژه مدیریتی هستند و با استفاده از اطلاعات GIS این تصمیم سازی‌ها روانتر می‌گردد.

۱۴. منابع

۱. دانشجو، فرهاد، مبانی مهندسی زلزله و آنالیز خطرپذیری، انتشارات دانش فردا، چاپ اول، ۱۳۷۸.

۲. شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری، گزارش زمین‌شناسی عمومی و مهندسی، مطالعات لرزه‌ای از مطالعات سیلاب حوزه آبخیز پارس جنوبی، خرداد ۱۳۷۸.

۳. مهندسین مشاور ژئوتکنیک ماندرو، گزارش مطالعات و تحقیقات زمین شناسی و مهندسی ژئوتکنیک حوزه پارس جنوبی، مهر ۱۳۷۸.

۴. مجموعه مطالعات جامع پارس جنوبی، شرکت هالکرو، ۱۳۸۰.

۵. مطالعات جامع شرکت ره شهر، مطالعات سیلاب پارس جنوبی، ۱۳۸۲.

۶. مطالعات جامع شرکت ره شهر، مطالعات لرزه‌ای پارس جنوبی، ۱۳۸۲.

۷. مطالعات جامع شرکت ره شهر، مطالعات ژئوتکنیک پارس جنوبی، ۱۳۸۲.

۸. مطالعات جامع شرکت ره شهر،مطالعات اجتماعی، ۱۳۸۲.

متقاضی محترم: لطفاً برای اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری در تهران و شهرستانها مبلغ موردنظر را به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری کشور، کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی) واریز نموده و اصل رسید بانکی را به‌همراه درخواست تکمیل‌شده به‌نشانی زیر ارسال نمایید:

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج سازمان نقشه‌برداری کشور، صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴ «دفتر نشریه نقشه‌برداری».

تلفن دفتر نشریه: ۶۶۰۱۱۸۴۹

تلفن سازمان: ۳۸-۶۶۰۰۰۰۳۱

(داخلی دفتر نشریه: ۴۶۸)

دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۱ و ۶۶۰۰۱۹۷۲

(ضمنا حداقل مبلغ اشتراک برای ارسال ۱۲ نسخه نشریه ۶۰۰۰۰ ریال است.)

برگ درخواست اشتراک نشریهٔ علمی‌وفنی نقشه‌برداری

امور مشترکین نشریه نقشه‌برداری

به پیوست قبض شمارهٔ ..... به مبلغ ..... ریال بابت اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری ارسال می‌گردد.

لطفاً اینجانب/ شرکت..... را جزء مشترکین نشریه نقشه‌برداری محسوب و تعداد ..... نسخه از هر شماره را به آدرس زیر ارسال نمایید:

نشانی:.....

.....

کدپستی: ..... تلفن: .....

محل امضاء

روشهای گویاسازی در تولید نقشه

(با تاکید بر انواع خطاها)

نویسنده:

خلیل نعمت جمشیدی — کارشناس مدیریت کنترل ونظارت فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

Jamshidi@ncc.neda.net ir

پیشگفتار

در جهان شناخته شده امروزی، تقریباً هیچ عارضه ای فاقد نام نیست و به‌واسطه «نام» است که عوارض مشابه در یک مکان از یکدیگر متمایز می شوند. نام عارضه همچون خود عارضه روی زمین قابل رویت نیست، بنابراین درج آن روی نقشه‌برای شناسایی و گویا کردن نقشه لازم و ضروری است.

نقشه یک وسیله تبادل اطلاعات در تمدن بشری محسوب می‌شود و با علایم و سمبل های قراردادی ارتباط بین کاربر و نقشه را فراهم می نماید، ولی استفاده از علایم قراردادی به تنهایی برای ارایه تمامی اطلاعات دنیای واقعی روی نقشه کافی نیست واستفاده از اسامی و نام نگاری عوارض به‌منظـــور تکمیل ارتباط درکارتوگرافی از اهمیت بسزایی برخورداراست.[۱]

خوشبختانه گویاسازی نقشه درسازمان نقشه‌برداری کشورکه درتولیدنقشه‌های مبنایی وپایه فعالیت دارد، جایگاه خود را در روند تولید نقشه پیدا کرده است وبرای پرهیز از خطاوکاهش سلیقه‌های فردی دستورالعمل هایی نیزتهیه وتدوین شده است.

سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی برای رفع نیازهای خود در تولید یا بازنگری نقشه‌ها و همچنین در زمینه سیستم‌های اطلاعات مکانی[۱] اقدام به جمع آوری و گویاسازی نقشه می کنند، اما به‌نظر می‌رسد عدم آشنایی کافی با عملیات گویاسازی، وجود ایراد و اشکال را اجتناب ناپذیر نموده است.

مطالب ارایه شده در این مقاله با توجه به بیش از یک‌دهه تجربه در عملیات میدانی و ستادی و به‌منظور آشنایی با مفاهیمی همچون تعریف گویاسازی، روش های گویاسازی، ویژگی های عامل، انواع خطا و روش های کنترل خطا به‌منظور افزایش دقت قابل دسترسی، تشریح ومورد بحث قرار گرفته است.

۱. تعریف گویاسازی

در معنای لغوی «گویا» در مقابل گنگ به‌معنای گوینده و سخنگویی و«سازی» نیز به معنی ساختن است که در مجمـــوع یعنی«سخنگو یا گوینده ساختن»[۵]. اما در نقشه‌برداری و کارتوگرافی به مجموعه عملیات میدانی و ستادی طبقه‌بندی و نام‌نگاری عوارض طبیعی و انسان ساخت اطلاق می‌شود که با توجه به مقیاس و موضوع نقشه در اجرای عملیات با اتکا به دستورالعمل،تفاوت‌هایی دارند: بنابراین گویاسازی به دو بخش طبقه‌بندی عوارض[۲] ونام شناسی مکان‌ها[۳] تقسیم و در نهایت به نام‌نگاری مکان و طبقه‌بندی عوارض منجر می‌شود. در گویاسازی،عامل میدانی باید توانایی شناسایی عوارض را با اتکابه تعاریف علمی و معرفی کلاس عارضه به‌منظور ارایه در نقشه داشته باشد.

الف)طبقه بندی:

طبقه‌بندی عبارت است از دسته‌بندی نظام یافته پدیده‌ها در میان طبقات ویژه‌ای که خصو صیات مشترک یا شناسه ا ی منحصر به فرد دارند[۷] به عبارت دیگر یک طبقه از لحاظ منطقی دارای تعریف جامع و مانعی است که صفات و خصوصیات عوارضی را که در آن جمع می کنیم به‌طور دقیق معین می‌کند. در عملیات تهیه نقشه چارچوب یک پلات،عکس هوایی یا ماهواره ای به‌عنوان یک چشم انداز، پدیده‌های متنوعی را شامل می‌شود که قابلیت طبقه‌بندی و نام نگاری خواهند داشت.

عوارض جغرافیایی به‌منظور طبقه‌بندی و ارائه در نقشه با توجه به مقیاس و موضوع آن و با استفاده از معیارهای متفاوتی همچون تجمیع[۴]، تجزیـــــه یا تفکیک[۵] و

به روش طبقه بندی حقیقی[6] یا مجازی[7] و با در نظر گرفتن یک یا چندمعیار دسته‌بندی می‌شوند[7]، همانند کلاس یا طبقه‌های پوشش گیاهی، عوارض آبی، راه و راه‌آهن، سازه، محدوده، ارتفاعات و...که هر یک از طبقات با توجه به معیارهای ذکر شده به گروه‌هایی[8] تقسیم می‌شوند.

ب)نام نگاری :

در این بخش از عملیات، کلیه عوارض طبقه بندی شده اعم از طبیعی و انسان ساخت (مصنوعی)که دارای نام باشند، نام نگاری می‌شوند. خواه ناخواه در زمان جمع‌آوری وثبت نام‌های جغرافیایی، با علم توپونیمی که شاخه‌ای از زبانشناسی است سروکار خواهیم داشت. توپونیمی از دو واژه «Topo» به معنای زمین و«Onim» به معنای نام تشکیل گردیده است که به «نام‌های جغرافیایی» معنی شده است. نام‌های جغرافیایی یا توپونیمی از دو واژه نام وجغرافیا تشکیل گردیده که «نام» یک اصطلاح زبانشناسی است و«جغرافیا» نیز بر موقعیت مکانی آن دلالت دارد. بنابراین هرتوپونیم (نام جغرافیایی) گویای نام عارضه،موقعیت،پیشینه تاریخی،ساختارو مفهوم آن است.[4] با توجه به موارد فوق هدف عوامل گویاساز نقشه شناسایی طبقه (کلاس)عارضه و ثبت صحیح نام عوارض در مکان دقیق آن است. برای نیل به این اهداف آشنایی وتسلط نسبی عوامل با مفاهیم علم جغرافیا (برای شناسایی علمی عوارض)، زبانشناسی (برای درک و ثبت صحیح نام) ومراحل تولید نقشه به‌منظور جمع‌آوری وثبت صحیح نام‌های جغرافیایی لازم و ضروری است.

۲. روش‌های گویاسازی در تولید نقشه

عملیات گویاسازی درتهیه و تولید نقشه علاوه بر تأمین وسایل و ابزار کار و همچنین نیروی انسانی ماهر با حضور فیزیکی در محل به سه روش انجام می‌شود:

الف) گویاسازی با استفاده از عکس هوایی

ب) گویاسازی با استفاده از تصاویر ماهواره ای

ج)گویاسازی با استفاده از پلات نقشه

الف)گویاسازی با استفاده ازعکس هوایی:

در این روش عملیات گویاسازی می‌تواند بعد از عملیات عکسبرداری هوایی وقبل از مرحله تبدیل (فتوگرامتری) صورت گیرد و عامل گویا کننده علاوه بر شرایط عمومی لازم بایددارای توانایی دید استریوسکوپی (سه بُعدی) باشد و با فن تفسیر عکس هوایی نیز آشنایی داشته باشد.

در این شیوه بعد از انطباق عکس‌ها با اندکس و محدوده کار تعریف شده، با ترسیم خط مشترک[9] بر روی عکس‌های با شماره فرد،منطقه مؤثر عکس را برای گویاسازی عوارض مشخص می‌کنند. با تعیین منطق مؤثر به‌وسیله خطوط مشترک در سطح عکس علاوه بر تعریف فضای کار از تکرار یا عدم گویاسازی عارضه پیشگیری می‌شود.

مزیت این روش این است که در شناسایی عوارض مبهم هنگام تبدیل عکس به نقشه کمک زیادی به عامل تبدیل می‌کند.

مزایا:

۱. انطباق و شباهت عوارض موجود در عکس با طبیعت هنگام عملیات گویاسازی

۲. افزایش صحت عوارض تبدیل شده

۳. کمک به عامل تبدیل در شناسایی عوارض مبهم

۴. سرعت عملیات تبدیل

۵. امکان دید سه بُعدی

۶. استحکام عکس هوایی در شرایط نا مساعد جوی هنگام کار

۷. نگهداری و بایگانی آسان

۸. دقت عوارض گویا شده از لحاظ موقعیت

معایب:

۱. ضرورت دارابودن دید سه بُعدی و آشنایی عامل با تفسیر عکس هوایی

۲. عدم دید یکپارچهٔ در عملیات میدانی

۳. مقیاس کوچک

ب)گویاسازی با استفاده ازتصاویر ماهواره‌ای:

امروزه استفاده از تصاویرماهواره‌ای برای مناطق فاقد عکس هوایی یا به‌منظور بازنگری و اصلاح نقشه، رایج ومرسوم شده است. دراین روش نیز با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک بالا می‌توان عوارض را طبقه‌بندی ونام‌نگاری نمود. تسلط عوامل بر تفسیر بصری وآشنایی با نرم افزارهای پردازش تصاویرضروری است.

استفاده هم‌زمان از فایل‌های رقومی تصاویر وپلات تهیه شده

از آن به‌طور مکمل برای شناسایی بهتر عوارض به‌خصوص عوارض نقطه‌ای و خطی توصیه می‌گردد. این روش نیز دارای مزایا ومعایبی به شرح زیر است :

مزایا:

۱. اخذ تصاویراز تمام نقاط جهان بدون اعمال محدودیت‌های طبیعی وسیاسی

۲. وسعت زیاد منطقه تحت پوشش تصاویر ماهواره ای

۳. تکراری و دوره‌ای بودن تصاویر که امکان بررسی تغییرات عوارض را افزایش می دهد

۴. چند طیفی بودن داده‌های ماهواره‌ای وافزایش قدرت تعبیر وتفسیر در شناسایی عوارض

۵. افزایش توان تفکیک فضایی در ماهواره‌های نسل جدیدمانند آیکونوس وQuick bird و....[۲]

معایب:

۱. عدم دید برجسته بینی

۲. هزینه نسبتا زیاد تهیه تصاویر با قدرت تفکیک بالا

۳. هزینه نسبتا زیاد تهیه خروجی با کیفیت بالا

۴. عدم شناسایی عوارض نقطه‌ای و گاهی خطی در پلات هنگام گویاسازی

ج) گویاسازی با استفاده از پلات نقشه:

گویاسازی به این روش مستلزم عملیات نقشه‌برداری زمینی(استرو) و تبدیل عکس هوایی به نقشه است که باعث می‌شود عوارض بزرگترو واضح تر دیده شوند. در این روش عامل گویاساز با در دست داشتن پلات نقشه و با حضور در منطقه اقدام به شناسایی و جمع آوری اطلاعات می‌نماید.این روش نیز دارای مزایا و معایبی به شرح زیر است.

مزایا:

۱. مقیاس بزرگ

۲. تمرکز چند مدل از عکس هوایی در یک پلات نقشه

۳. فضای مناسب برای نوشتن نام عارضه

۴. کنترل عملیات تبدیل از لحاظ دقت نقشه هنگام گویاسازی

معایب:

۱. عدم دید سه بُعدی

۲. عدم مشابهت عوارض با دنیای واقعی

۳. عدم امکان شناسایی موقعیت دقیق عارضه در یک بلوک ساختمانی

۴. عدم استحکام پلات نقشه در شرایط نامناسب اقلیمی

۵. نگهداری و بایگانی مشکل

۶. امکان مغایرت عوارض تبدیل شده با طبیعت (به‌خصوص درعکس‌های کوچک مقیاس)

۳. ویژگی‌های عامل گویاساز

در انتخاب عوامل گویاسازی بهتر است علاوه بر دانش فنی تهیه نقشه نکات دیگری را نیز در نظر گرفت و به‌علت ماهیت کیفی عملیات و مشکلات عمومی بهتر است از عوامل علاقمند ودارای صداقت وامانت داری بیشتر استفاده شود.

ویژگی‌های عمومی یک عامل عبارتند از:

- تسلط بر نقشه خوانی
- تسلط به فن تفسیر عکس هوایی و آشنایی با تفسیر بصری تصاویر ماهواره‌ای
- آشنا با نقشه‌های رقومی و توانایی استفاده از آنها
- تسلط بر مفاهیم جغرافیا و کارتوگرافی به‌منظور شناسایی و نمایش عوارض
- آشنا با اصول و مبانی زبان شناسی
- تسلط بر نظام آوا نگاری به منظور ثبت صحیح نامها
- آشناو علا قمند به جغرافیای تاریخی سرزمین ایران
- دارا بودن خط خوانا
- آشناوعلاقمند به زبان و ادبیات فارسی و گویش‌های بومی کشور
- توانایی انجام عملیات میدانی از لحاظ فیزیکی

۴. تعریف خطا[۱۰] و انواع آن در گویاسازی

خطا از لحاظ لغوی به معنای گناه یا نافرمانی غیر عمدی است که به‌علت غفلت یا فراموشی به‌وجود می آید.[۵] این تعریف برای کاربرد در کنترل گویاسازی نقشه کمی گنگ است. بنابراین در این مورد نیز باید همانند علوم فنی و مهندسی مفهوم مدرن و امروزی

خطا را با اندکی تغییر مورد توجه قرار دهیم که متشکل از خطای تصادفی، سیستماتیک و اشتباه است.

درحال حاضر از ابزار در عملیات گویاسازی استفاده گسترده نمی‌شود و فعلاً خطای سیستماتیک مطرح نیست ولی خطاهای تصادفی یا اتفاقی ناشی از بی دقتی و اشتباه در آن مشاهده می‌شود. بنابراین دو نوع خطای عمده در گویا سازی وجود دارد:

۱. اشتباه[11] - ۲. خطای اتفاقی[12]

الف)اشتباه:

اشتباه در گویاسازی خطایی است که عامل هنگام کار به‌رغم توجه به دستورالعمل، بر اثر جا انداختن بخش هایی از آن یا به‌علت غفلت و عدم آشنایی با مفاهیم تخصصی مرتکب می‌شود.

ب)خطای اتفاقی :

به‌علت عدم رعایت شرایط لازم بر عملیات گویاسازی به‌وجود می‌آید. خطاهای اتفاقی هر چند منبع و جهت مشخصی ندارند[۳] ولی عموماً به‌علت سرعت بیش از اندازه، عجله عامل،خستگی ناشی از کار مداوم، و شرایط نامناسب محیطی و روحی به‌وجود می‌آید.

۵. منابع خطا در گویاسازی

آشنایی با مراحل گویاسازی برای شناخت دقیق منابع خطا لازم و ضروری است. گویاسازی در دو مرحله عملیات میدانی و ستادی انجام می‌شود که هریک از آنها منابع خطای خاص خود را دارند.

۶. منابع خطا در عملیات میدانی

الف)منابع اشتباه:

فقدان دستورالعمل جامع،عدم آشنایی و درک صحیح عامل از دستورالعمل، عدم آشنایی عامل با آواشناسی که منجر به عدم درک و ثبت صحیح نام عوارض می‌شود. همچنین عدم تحقیق و بررسی لازم در جمع‌آوری اطلاعات،مراجعه به منابع غلط، تشخیص اشتباه عامل،عدم تسلط به نقشه خوانی و تفسیر عکس نیزاز منابع اشتباه محسوب می‌شوند.

ب)منابع خطای اتفاقی :

انتخاب فصل نامناسب کار، عدم زمان بندی مناسب،حجم زیاد کار،وسیله نقلیه نامناسب،مکان نامناسب،عدم کنترل میدانی توسط ناظر عملیات، بد خطی وناخوانایی نوشتار،عدم نظم وترتیب عامل در حین انجام کار و...

شناسایی واصلاح خطاهای ناشی از عملیات میدانی،مستلزم حضور مجدد در محل است، بدین نحو که با مشاهده و ثبت مجدد عوارض نسبت به اصلاح اشتباهات اقدام نمود که خود مستلزم صرف وقت و هزینه است. بنابراین به منظور کاهش خطا و درنتیجه صرفه جویی در زمان و هزینه، باید با راهکارهای عملی برای رفع منابع خطا، صحت و دقت عملیات گویاسازی را جدی گرفت.

۷. منابع خطادرعملیات ستادی

الف)منابع اشتباه:

عدم رعایت استانداردهای دستورالعمل هنگام گویاسازی مانند انتخاب علائم نامناسب، رنگ نامناسب قلم، عدم انتقال سریع اطلاعات جمع‌آوری شده به عکس فرد یا پلات نقشه بعد از عملیات زمینی، واگذاری پاک‌نویس کردن و انتقال اطلاعات جمع‌آوری شده به عامل دیگر، عدم آشنایی با آوانگاری و تنظیم کارت اسامی و...

ب)منابع خطای اتفاقی وبی دقتی:

تعجیل در انجام کار (در پاکنویس کردن عکس یا پلات یا انتقال اطلاعات مرجع گویابه فایل)، خستگی ناشی از کار زیاد یا نامناسب بودن فضای کار،عدم مراجعه همزمان به عکس گویا و کارت اسامی‌در زمان انتقال اطلاعات از عکس گویا به فایل، ناخوانا بودن عکس گویا وکارت اسامی، استفاده از عوامل کم‌تجربه در کارهای سنگین و پر عارضه،عدم نظارت سیستمی بر کارهای ستادی و...

خطاهای ناشی از عملیات ستادی را می‌توان با مراجعه به اسناد و مدارک گویا شده در مراحل قبلی و با اعمال کنترل ونظارت بیشتر اصلاح نمود.

از نکات مورد توجه در گویاسازی ارزش یکسان ظاهری خطاها است. به‌عبارت دیگر اگر ثبت یک نام جغرافیایی را بدون توجه به مفاد دستورالعمل، به‌دلخواه و سلیقه عامل به اشتباه تنظیم و ثبت نمائیم، همان‌قدر خطا کرده ایم که بر اثر بی دقتی، یک نشانه یا نقطه یا یک حرف را در نام عارضه حذف یا جابه‌جا ثبت کنیم.

به‌عنوان مثال اگر رود دائمی کُر را مسیل کُر(اشتباه) یا رود دائمی گر(بی دقتی) بنویسیم،در هر دو حالت عارضه صحیح گویا نشده است.

۸. خطاهای رایج در گویاسازی

خطاهای رایج در طبقه بندی عوارض بیشتر از فقدان دانش فنی عامل و عدم انطباق صحیح دستورالعمل با دنیای واقعی ناشی می‌شود. در این مواقع معمولاً عامل گویاساز بر عوارض جغرافیایی شناخت و تسلط کافی ندارد و با تکیه بر فرضیات و تعاریف عامیانه اقدام به گویاسازی می نماید. به‌عنوان مثال رود را با مسیل،بوته زار را با بیشه،استخرهای آبیاری و برکه های آب را با مانداب،کانال را با زهکش، خور را با رود،کویر را با دشت،آب گرفتگی فصلی را با دریاچه فصلی و برعکس اشتباه می گیرد و در نتیجه میزان خطا را افزایش می دهد. هنگام نام نگاری عوارض به‌علت عدم آشنایی نسبی با مبانی مقدماتی زبان شناسی و با توجه به تنوع گویشی سر زمین پهناور ایران متأسفانه قادر به درک صحیح آواها و نوشتن آن نخواهد بود. خط ناخوانای بعضی از عوامل نیزمزید بر علت می شود و نام یک پدیده در مدت زمان کوتاهی طی عملیات میدانی تا مرحله کار توگرافی تغییر می یابد و به‌عنوان یک مرجع و سند غلط در نقشه جای می گیرد، به‌عنوان مثال دره دوزخ به اشتباه درّه دوزغ،کوه قراولخانه را قرولخانه، چهل دختران را چل دختران و.....

این گونه موارد درگویش های محلی به‌فور دیده می‌شود. بعضی مواقع نیز نوع عارضه جغرافیایی به زبان بومی با زبان رسمی کشور در آمیخته و موجب تکرار آن می‌شود، مانند کلاته که درگویش خراسانی به‌معنای مزرعه است. اگر به اشتباه مزرعه کلاته حسن بنویسیم واژه مزرعه دو بار تکرار می شود کانی و بُلاغ نیز که به ترتیب در زبان کردی و آذری به معنای چشمه است در نام نگاری به اشتباه، چشمه کانی سرد یا چشمه سویوخ بلاغ نوشته می شود.

دربعضی مواقع نیز نوع جغرافیایی عارضه که در نام پدیده جغرافیایی مستتر است مجدداً نوشته‌می‌شود، مانند: شهر شهربابک، چشمه چشمه علی، رود زاینده رود، کوه سیاه کوه و....

علاوه بر موارد فوق در عملیات ستادی گویا سازی نیز به علت عدم دقت عامل انتقال دهنده اطلاعات و در بعضی مواقع بی نظمی وخط ناخوانا در عکس یا پلات گویا وکارت اسامی، خطاهای فراوانی ظهور می کند مانند: دره سیرکانه به ا شتباه سید کانه، نسان کوه به سنان کوه، چشمه ملاقه به قلاقه، چشمه گویج به کویج وگاوداری هولشتاین به اشتباه گاوداری هوالشقایق نوشته می شود و بدون توجه به صحت نام عارضه وبا بی دقتی تمام نام روستای «حسین آبادسفلی» را «حسین آباد سفلی پایین»، ونام کردی رود یعنی چم را به‌عنوان نام عارضه محسوب و«رودخانه فصلی چم» می‌نویسند و ایج را ایچ ودوشهر وراوی و مهرکه کیلومترها با هم فاصله دارند را به اشتباه «وراوی مِهر» درج می نمایند.

۹. کنترل صحت[۱۳]، دقت[۱۴] وکامل بودن[۱۵] نقشه

به منظور دستیابی به نقشه گویا شدهٔ مطلوب که از نظر صحت ودرستی اطلاعات در حد استاندارد باشد، باید صحت، دقت وکامل بودن عوارض گویا شده را تحت کنترل ونظارت قرار داد. هر چند حذف کامل خطا در پروژه گویاسازی همانند فنون دیگر، امری تقریبا اجتناب ناپذیر است ولی با ارتقای کیفیت عملیات وهمچنین با اتکا به دستورالعمل های جامع وبا انتخاب صحیح عامل،آموزش، نظارت و کنترل نظام یافته آنها می‌توان به نحو چشمگیری خطارا کاهش داد. حال اگر صحت یک عارضه را به منزله درجه انطباق آن با استاندارد فرض شود، می توان با رجوع به دستورالعمل های طبقه‌بندی وگویاسازی تدوین شده درکمیته استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور، درجه صحت عوارض موجود در نقشه را مورد ارزیابی وکنترل قرار داد، و اگر دقت را که بیانگر میزان یکسان بودن مشاهدات جمع‌آوری شده از منطقه عملیاتی با یکدیگر بدانیم و آن را در گویا سازی مورد توجه قرار دهیم، به نحوه نام نگاری عوارض و دقت عوامل گویاساز در اخذ نام درج شده از منابع رسمی و همچنین کیفیت جمع آوری و نگارش نام عارضه‌های مشابه را می‌توان تحت کنترل ونظارت قرار داد.

کامل بودن گویا سازی نقشه را نیز با کنترل صحت و دقت می‌توان کنترل ونظارت نمود. همچنین باانطباق عوارض موجود در نقشه و فهرست عوارض مورد تاکید در دستورالعمل که

ضرورت گویا سازی آن دیده شده است.

کنترل صحت، دقت وکامل بودن گویاسازی نقشه را می توان علاوه بر انطباق بادستورالعمل، به همراه فنون جانبی مانند تهیه چک لیست، بازبینی تصادفی، کنترل میدانی، انتخاب و آموزش صحیح عوامل مورد کنترل قرار داد و احتمال وقوع خطا را به حداقل رساند.

۱۰. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هرچند مطالب زیادی وجود دارد که مجال پرداختن به تمامی آنها در این مختصر وجود ندارد و باید در مقالات جداگانه به آنها پرداخت ولی با توجه به بضاعت نگارنده و شرایط موجود،اهم مطالب به طور کلی بیان شده است. به عبارت دیگر مفاهیم کلی و اساسی گویاسازی و خطاهای عمده و اصلی آن آنالیز شده است و کوشش شده و با ارائه راهکارهای منطبق با استانداردهای ذکر شده از تکرار اشتباه و خطاهای سهوی پیشگیری شود.

بنابراین با رعایت الگوهای ارائه شده در این مقاله از لحاظ شرایط عمومی و اختصاصی عوامل گویاساز، انتخاب و آموزش صحیح و همچنین درک انواع خطاها و تغییر روش های گویاسازی، می توان عملیات گویاسازی را از لحاظ کیفی ارتقاء داد و سلامت و صحت اطلاعات جغرافیایی و مکانی نقشه را تا حد ممکن افزایش و اعتماد کاربران را جلب نمود. با توجه به اعتقاد راسخ نگارنده به این نکته که «عدم نام نگاری نقشه ها بهتر از نام نگاری اشتباه است» نکاتی بنیادی به منظور ارتقای کیفی گویاسازی پیشنهاد می شود:

۱. ایجاد اداره‌ای مستقل و مسئول در سازمان نقشه‌برداری کشور به‌منظور جمع آوری اطلاعات جغرافیایی، مکانی یا گویاسازی.

۲. اشتغال و به کارگیری فارغ التحصیلان رشته های تحصیلی مرتبط به خصوص توسط بخش خصوصی

۳. برگزاری دوره های آموزشی گویاسازی

۴. تدوین دستورالعمل استاندارد وضمانت اجرایی آن توسط بخش های دولتی و خصوصی

۵. نظارت و کنترل نظام‌مند مستمر بر عملیات گویاسازی

۶. ارتباط و هماهنگی مستمر کمیته یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی با ادارات مسئول گویاسازی (جمع آوری اطلاعات جغرافیایی)

۷. تجدید نظر وارتقای گویاسازی با اتکا به روش های رقومی

۱۱. پانوشت‌ها

1-Geographic Information System

2-Classification

3-Toponimy

4-Aggregation

5-Disaggregation

6-Intrinsic

7-Extrinsic

8-Sub-Class

9-Match line

10-Error

11-Blunder

12-Inaccuracy

13-Accuracy

14-Percision

15-Completeness

۱۲. منابع

۱. همـــــراه،مجید-مقیمـــــــی،جعفر ۱۳۷۰،کارتوگرافی-گیتاشناسی، چاپ اول تهران

۲. معنوی- دادفر، بازنگری نقشه های ۱:۵۰۰۰۰ ایران با استفاده از تصاویر IRS-1D- ۱۳۸۳- صادقیان، سعید -دانشگاه شهید بهشتی- گروه سنجش از راه دور و GIS

۳. روحی، شیـــــرزاد- ۱۳۸۵،تئوری خطا، انتشارات سازمان نقشه برداری، چاپ اول تهران

۴. رفاهی، فیروز-۱۳۸۰، مبانی توپونیمی، انتشارات سازمان نقشه برداری، چاپ اول تهران

۵. عمیـــــــد، حسن- ۱۳۶۳، فرهنگ فارسی عمید، انتشارات امیرکبیر، تهران

۶. تجارب میدانی وستادی نگارنده در گویاسازی

7- JOHN SMALL & MICHAEL WITHERICK-(1992)-MODERN DICTIONERY OF GEOGRAPHY -second edition-Edward Arnold published.

آشکارسازی و مطالعات غبار جوی در تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از اختلاف دمای درخشندگی[1]

نویسندگان:

دکتر محمدرضا مباشری — عضو هیات علمی دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
mobasheri@kntu.ac.ir

مهندس علی غفوری — دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
ali.ghafouri@gmail.com

چکیده

ذرّات غبار نقش بسیار عمده‌ای بر صحت و دقت اطلاعات استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای دارد. علاوه بر آن این ذرات بر شرایط آب و هوایی منطقه، برنامه‌های پرواز و سلامتی انسان نیز اثراتی انکارناپذیر دارند. کاهش خطر برنامه‌های هوایی و پروازهای نظامی و همچنین خطری که برای سلامتی انسان وجود دارد، در گرو اصلاح اثر نوری هوآویزها(aerosol) از تصاویر است. پژوهش جاری، برای تحقیق و پیش‌بینی شرایط آب و هوایی هم می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. درالگوریتم ارائه شده در این مقاله، در وهلهٔ اوّل، صرفاًاز ویژگی های طیفی هوآویزها در باندهای مختلف و در روزنه‌های جوی و به‌خصوص اختلاف دمای درخشندگی استفاده شده است. اندازه گیری اختلاف دمای درخشندگی در دو طیف خاص الکترومغناطیسی منجر به آشکارسازی هوآویزهای مذکور می گردد. در طیف فروسرخ، هوآویزها تباین خوبی در تصویر از خود نشان می دهند. برای تشخیص هرکدام از این دو هوآویز، یک شاخص و الگوریتم مناسب ارائه شده است. به‌طور خلاصه، مقاله حاضر از روش های آشکارسازی به کمک اختلاف دمای درخشندگی، اطلاعات ویژگی های طیفی هر ذرهٔ هوآویز، ضخامت نوری،اندازهٔ ذرّات و همچنین موقعیت جغرافیایی منطقه، در وسعت جهانی استفاده می کند. سنجنده مورد استفاده در پژوهش جاری سنجنده VIIRS است.

واژگان کلیدی: آشکارسازی، تصاویر ماهواره‌ای، تصحیح جو، دمای درخشندگی، سنجش از دور، هوآویزها، غبار

۱. مقدمه

هوآویزها، نقشی اصلی در تعیین شرایط آب و هوایی بازی می کنند و تأثیر بسزایی بر سلامتی انسان دارند و از دیگر سو از ابعاد نظامی نیز حائز اهمیت هستند. هوآویزها همچنین بر امواج رادیویی نیز به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم اثر می گذارند[۳]. همچنین اثر این هوآویزها بر موجودیت گازهای گلخانه‌ای نیز مطرح است و لزوم اهتمام به مطالعه این ذرّات را بیشتر محرز می کند. اما به‌دلیل در اختیار نداشتن اطلاعاتی از چگونگی توزیع هوآویزها در جو کره زمین، مدلسازی وضعیت آب و هوا دشوار است. از طرف دیگر عدم اطلاع کافی در مورد هوآویزهایی که در زمان و مکان متغیرند نظیر دود، طوفان غبار و ذرّات ناشی از زباله‌های اتمی مسئله را پیچیده‌تر می کند. آشکارسازی این دسته از هوآویزها، به دلیل کم دوام بودن آنها و ابعاد کوچکشان به سادگی امکانپذیر نیست. همچنین این ذرّات به شدت تحت تأثیر بازتاب‌های زمین و شرایط آب و هوایی قرار دارند و آشکارسازی آنها بسیار دشوار است[۱۰].

غبار جوّی، تأثیر بسزایی در تغییر شرایط آب و هوایی، برنامه‌های پرواز و حتی سلامت انسان‌ها دارد. علاوه بر این جذب و پراکنش توسط هوآویزهای جو وگازهای متصاعد شده از آتشفشان‌ها، منجر به واکنش شدید نور با گازهای CFC حاصل از دستگاه‌های صنعتی ساخت دست بشر می‌شود و تخریب لایه ازن را تشدید می کند[۱]. یکی از علل عمده دیگر گرایش به پژوهش در زمینه آشکارسازی غبار جوی، پیشگیری از سوانح هوایی است، چراکه موتور جت حین عبور از ابر غبار، بر اثر

خوردگی ناشی از ورود غبار به قسمتهای متحرک موتور، دچار آسیب می گردد[۲].

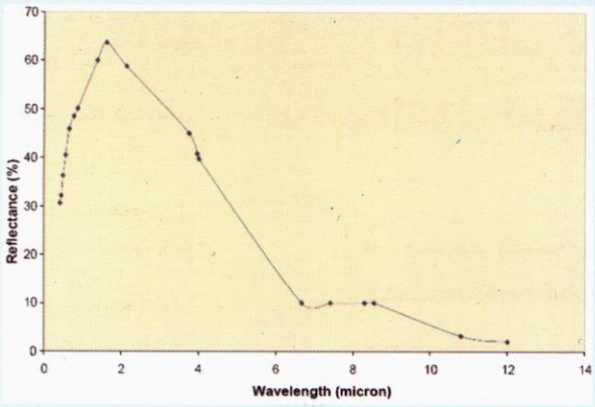
۲. روش‌های آشکارسازی

نمونه‌برداری طیفی در پهنای کمی که سنجنده VIIRS در محدودهٔ ۰/۴ تا ۳/۷۰ میکرومتر فراهم می‌سازد، اندازه‌گیری ضخامت نوری هوآویزها را مقدور ساخته است. در الگوریتم ارائه شده از مدلی دینامیکی برای استخراج اطلاعات هوآویزی استفاده می شود که بیشترین انطباق را با سیگنال دریافتی سنجنده در طول موج‌های ۴۱۲، ۴۴۵، ۴۸۸ و ۶۷۲ نانومتر بر روی خشکی و همین‌طور طول موج‌های ۸۶۵، ۱۲۴۰، ۱۶۱۰ و ۲۲۵۰ نانومتر بر فراز اقیانوس داشته باشند. این الگوریتم مستقیماً هوآویزهای غبار را نمایان می کند.

هر نوع از هوآویزها یک دسته ویژگی طیفی مخصوص به خود دارند که می‌تواند تابع اندازه ذرّه یا ترکیبات شیمیایی آن باشد. الگوریتم آشکارسازی هوآویزهای جوّی، هر پیکسل را برای بررسی میزان غبار جوّی مورد آزمون قرار می‌دهد و اگر این اطلاعات برای طبقه‌بندی صحیح در مدل، کافی نباشد، از اطلاعات کمکی زمینی استفاده می شود. شکل ۱ درصد توزیع بازتاب را بر فراز یک طوفان شن در محدوده طیف الکترومغناطیس نمایش می دهد.

۲.۱. آشکارسازی با اختلاف دمای درخشندگی

روش‌هایی که برای طیف فروسرخ گفته شد، همگی بر این اساسند که هوآویزها در محدودهٔ ۸ تا ۹ میکرومتر و همین‌طور ۱۰ تا ۱۲ میکرومتر، تغییرات طیفی قابل توجهی را از خود نشان می دهند؛ علاوه بر این، جو زمین در این محدوده‌های طیفی کاملاً شفاف است. اگر لایهٔ هوآویزها مقدار کمی از نور را از خود عبور دهد(ضخیم باشد)، بازتابش هوآویزها شدید خواهد بود؛ بر عکس، اگر لایهٔ هوآویزها، به‌دلیل عبوردهی نور، لایهٔ نازکی باشد.



شکل ۱. درصد توزیع طیفی بازتاب برفراز شن(اطلاعات از پایگاه داده MOSART و درونیابی بر اساس باندهای سنجندهٔ VIIRS)

عوارض زمینی بخش عمدهٔ تصویر را تشکیل می‌دهند. به همین دلیل محدوده‌های طیفی ۸ تا ۹ میکرومتر و همچنین ۱۰ تا ۱۲ میکرومتر به‌علت جذب کم گازها، برای مطالعهٔ هوآویزها، محدوده‌های مناسبی هستند که در آنها عبوردهی جو زیاد است و در روزنه جوی واقع هستند. در عوض، جذب هوآویزها، در این محدوده‌ها بالاست. بنابراین تحلیل‌هایی که روی تصاویر حاصله صورت می‌پذیرد، بیش از آنکه بر اساس بررسی نور ثبت شده در سنجنده‌ها باشد، بر اساس دمای درخشندگی است. قدرمطلق یا علامت اختلاف دمای درخشندگی در باندهای مختلف، به حجم هوآویزها بستگی دارد.

به‌عنوان مثال، حاصل تفاضل BT11-BT12، که بر پایه مشاهدات ماهواره از برخاستن یک توده غبار از سطح، یک مقدار منفی است، هیچ‌گاه توسط شبیه‌سازی‌ها قابل مشخص شدن نیست، مگر آنکه مدل شبیه سازی برای همان نوع غبار وجود داشته باشد، که معمولاً وجود ندارد. علاوه بر این، بازتاب سطح می تواند آنالیز سیگنال دریافتی سنجنده را دچار اختلال کند و آشکارسازی هوآویزها را دشوار سازد. بنابر آنچه گفته شد، روش های فروسرخ برای آشکارسازی هوآویزها دارای کیفیت خاصی است و به شرایط مورد استفاده، بستگی زیادی دارد. زمانیکه میزان هوآویزها

در جو افزایش می یابد، بازتابندگی آنها نیز زیاد می شود و در پی آن بازتابندگی سطح به سرعت کاهش می یابد. این مهم می تواند با تجزیه تابش در یافت شده در بالای جو(TOAR)[۲] و با سه مؤلفه زیر نشان داده شود:

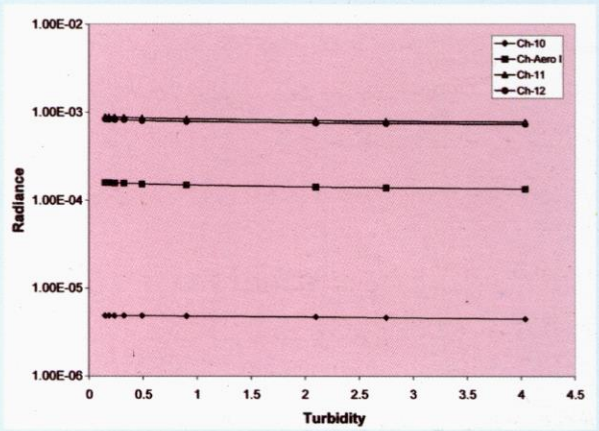
تابش سطح CFSE[۳]

تابش حرارتی جو CFATE[۴]

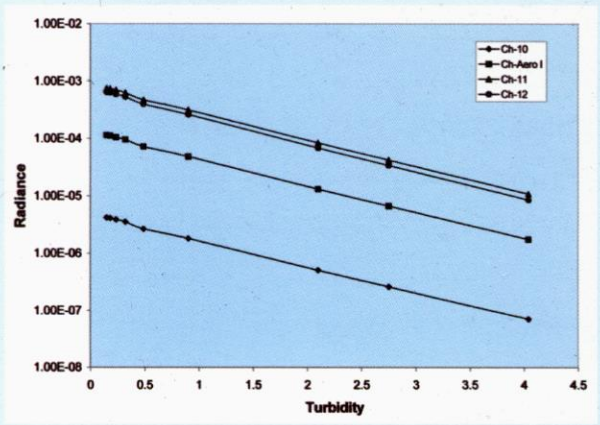
بازتاب سطح/تابش حرارتی جو CFSRATE[۵]

ارتباط ریاضی میان این چهار کمیت به شکل زیر خواهد بود:

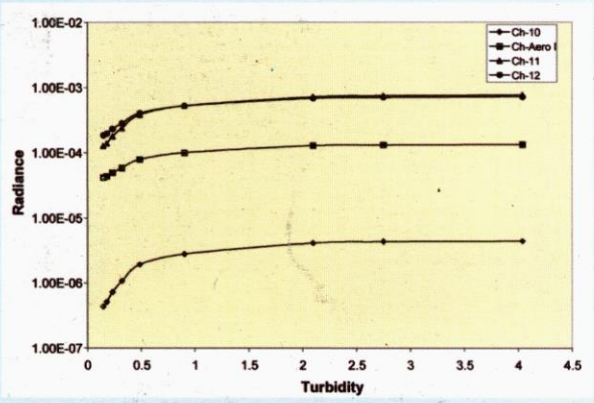
TOAR=CFSE + CFATE + CFSRATE



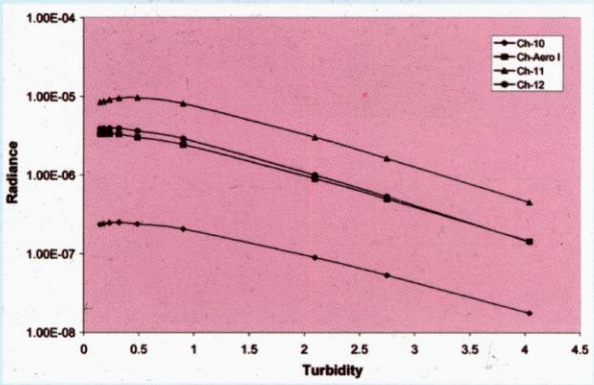
شکل ۲. منحنی TOAR تابش TOA برحسب تیرگی باندهای حرارتی VIIRS واحد اثر تابشی($Wcm^{-2}ster^{-1}$)



شکل ۳. اثر تابش سطح(CFSE) در مقابل تابش TOA برای باندهای حرارتی VIIRS



شکل۴-الف. اثر تابش حرارتی جو(CFATE) در مقابل تابش TOA برای باندهای حرارتی VIIRS



شکل۴-ب. اثر بازتاب سطح/تابش حرارتی جو(CFSRATE) در مقابل تابش TOA برای باندهای حرارتی VIIRS

شکل های۲، ۳، ۴-الف و همین طور ۴_ب، به ترتیب تغییرات هر یک از این چهار کمیت TOAR، CFSE، CFATE و CFSRATE را در منحنی های جداگانه ای بر حسب تیرگی نشان می دهند. به وضوح مشاهده می شود که زمانی که تیرگی جو افزایش می یابد، CFSE (تابش سطح) کم می شود و CFATE (تابش حرارتی جو) به نسبتً افزایش می یابد. کمیت CFSRATE در مقایسه با دو کمیت دیگر، همواره مقدار اندکی دارد، و از اهمیت کمتری نیز برخوردار است. کاهش CFSE و افزایش تیرگی، بسیار سریع تر از افزایش CFATE عمل می کند، و کاهش آهسته TOAR با افزایش تیرگی برای جبران CFSRATE است(شکل ۶).

الف

ب

ج

شکل ۵-الف.
تصویر RGB بدون تصحیح اثر غبار. یک طوفان
(زرد/ سفید) بر فراز دریای مدیترانه
ب. یک تصویر RGB مصنوعی
(۳/۷۵ میکرومتر قرمز، ۱/۶ میکرومتر سبز، ۲/۱ میکرومتر آبی)
ابرهای کم ارتفاع در این تصویر، سفیدتر از غبار دیده می شوند.
ج. غبار آشکارسازی شده با استفاده از شاخص غبار

همچنین شایان توجه است که تغییرات TOAR (و یا CFSE، CFATE و CFSRATE) با تیرگی، در چهار باند حرارتی، تقریباً مشابه است و نشان می‌دهد که تغییرات نسبی تابش، ناشی از حجم هوآویزها در چهار باند حرارتی تقریباً یکسان است، که این موضوع نیز با اصول فیزیکی سازگاری دارد.

بنا بر قانون پلانک، تغییرات انرژی تابعی از دما و طول موج است. برای اثبات غیر خطی بودن پاسخ سنجنده، ۶ رادیانس از چهار باند(برای تیرگی ۰/۹) در شکل ۳ انتخاب و ۱۰٪ تغییرات ازهر یک کسر گردید. سپس دمای درخشندگی مربوط به تابش اصلی و همچنین تابش با ۱۰٪ کسر تغییرات برای چهار باند محاسبه شد. نتایج اختلاف دمای درخشندگی عبارت بود از:

$\Delta BT_{3.75}$=- 2.073^K $\Delta BT_{8.55}$=-4.512^K $\Delta BT_{10.5}$=-5.992^K $\Delta BT_{12.0}$=-6.593^K

ملاحظه می‌شود که دمای درخشندگی برای ۸/۵۵ µm، ۱۰/۸ µm و ۱۲/۰ µm خیلی سریعتر از باند ۳/۷۵ µm کاهش یافته است. مطالعاتی برای بررسی میزان حساسیت پدیده‌های مشاهده شده در شکل ۵ و کارآیی آنها برای استفاده در توسعه الگوریتم، انجام گردید.

۲.۲. فرآیند آشکارسازی غبار/شن

هر کدام از ذرّات غبار و شنریزه تعریف خاص خود را دارد. غبار ذرّاتی از خاک در هوا هستند با قطر تقریبی کمتر از ۱۰میکرومتر و در ارتفاعی بالاتر از لایهٔ مرزی سیاره‌ای (بیشتر از ۲کیلومتر از سطح زمین) قرار دارند. شنریزه با ذرّاتی با قطر بیش از ۱۰ میکرومتر هستند و در محدوده لایهٔ مرزی سیاره‌ای (کمتر از ۲کیلومتر از سطح زمین) شناورند. در واقع شرایط آب و هوایی منطقه، نقش عمده‌ای در توزیع ارتفاعی غبار و شنریزه دارد.

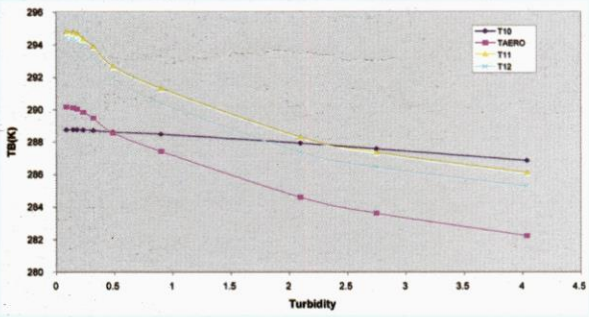
روشهای فروسرخ که پیشتر توضیح داده شد، هم برای ماهواره‌های زمین آهنگ[۶] و هم برای ماهواره‌های قطبی[۱] در آشکارسازی هوآویزهای جو زمین به‌کار رفته است. در مواردی که میزان بازتاب نور خورشید از عوارض زمینی زیاد است و مانع ازاندازه‌گیری صحیح می‌شود، روش‌های فروسرخ حرارتی به‌خصوص در شب کاربرد ویژه‌ای می‌یابند. درنخستین روش‌های آشکارسازی به‌کمک طیف فروسرخ برای شناسایی غبار بر روی سطحی که از همان غبار پوشیده شده مؤثر شناخته شد و از طریق سنجنده‌های ماهواره‌ای در باند ۱۰/۵ تا ۱۲/۰ میکرومتر آشکارسازی انجام گردید[۹]. بر اساس مطالعات صورت گرفته

روی طیف الکترومغناطیسی، معلوم شد که تباین(کنتراست) دمای درخشندگی، در باند فروسرخ بهترین گزینه برای آشکارسازی غبار بر روی سطحی است که از همان غبار پوشیده شده است. اما این روش برای آشکارسازی غبار بر سطح اقیانوس مناسب نیست چرا که تصاویر مربوط به این باند، بر فراز آب از تباین (کنتراست) لازم، برای تشخیص برخوردار نیست.

برای پیدا کردن راه حلی بتوان تنها با یک باند طیفی، ابر غبار را از ابر یخ/ آب تشخیص داد، پیشنهاد گردید تا از یک روزنه دوگانه[۶] یعنی ۱۱ میکرومتر و ۱۲ میکرومتر در طیف فروسرخ استفاده شود. این روش برای آشکارسازی غبار(Legrand و همکارانش در ۱۹۸۹، Tanre و Legrand در۱۹۹۱) که بر اساس اختلاف دمای درخشندگی میان دو باند طیفی انجام می‌شود(اختلاف دمای درخشندگی میان باندهای ۱۱و۱۲ یا BT11-BT12) مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۸۹ Ackerman براساس شبیه‌سازی‌های انجام شده، پیشنهاد کرد که می توان از اختلاف دمای درخشندگی میان دو باند ۳/۷۰ و۱۱ میکرومتر برای مشاهدات غبار استفاده نمود. علاوه بر این، حتی با یک روش سه طیفی(۸/۳، ۱۱، ۱۲ میکرومتر) نیز آشکارسازی طوفان غبار و شن انجام گردید[۲].

در این روش آشکارسازی بر اساس اختلاف دمای درخشندگی میان ۳ باند انجام می شود(اختلاف دمای درخشندگی میان باندهای ۸ و۱۱ و همچنین ۱۱و۱۲ یا BT_8-BT_{11} و BT_{11}-BT_{12}).

الگوریتم آشکارسازی غبار، از تلفیق طیف مرئی و طیف حرارتی به‌دست آمده است. روش پیکسل تیره که توسط Kaufman و همکارانش در ۱۹۹۹ برای نور مرئی آبی و قرمز(۰/۴۸۸ میکرومتر و ۰/۶۷۲ میکرومتر) مطرح گردید، شیوه‌ای برای آشکارسازی بهتر غبار در روز است. برای آشکارسازی در شب پیشنهاد شد که از ۴ باند حرارتی (۳/۷۰ میکرومتر، ۸/۵۵ میکرومتر، ۱۰/۷۶ میکرومتر و ۱۲/۰۱ میکرومتر) بر روی سنجندهٔ VIIRS به عنوان روشی چهار طیفی استفاده شود. در روشی مشابه در سال ۱۹۸۷ برای آشکارسازی غبار از طریق اختلاف دمای درخشندگی، بین باندهای ۳/۷۰ میکرومتر و ۱۰/۷۶ میکرومتر، Ackerman پیشنهاد کرد که‌سه مقدار از اختلافات دمای درخشندگی (BT3.7-BT8.55 و $BT_{3.7}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.7}$-$BT_{12.0}$) به عنوان شاخصی برای شناسایی غبار به کار رود، و به کمک آن بتوان حجم غبار برخاسته از زمین را در یک طوفان برآورد کرد. در سال ۱۹۹۸ برای تمایز میان ذرّات غبار برخاسته از زمین و ذرّات شن، در نزدیکی زمین در مدت روز و شب، Wald و همکارانش از روش تباین(کنتراست) طیفی فروسرخ استفاده کردند. این یافته بر پایهٔ اختلافات فاحش میان ویژگی‌های ذرّات کوچک غبار (با قطر ۲ تا ۵ میکرومتر) و ذرّات بزرگ شن (با قطر بیش از ۷۰ میکرومتر) و همچنین اختلافات در ۲ باند حرارتی (باند ۸/۵۵ میکرومتر و باند ۱۰/۸ میکرومتر) به کار برده شد.



شکل ۶. منحنی دمای درخشندگی برای چهار باند سنجندهٔ VIIRS: ۳/۷۵ میکرومتر (T10)، ۸/۵۵ میکرومتر (TAERO)، ۱۰/۸ میکرومتر (T11) و ۱۲/۰ میکرومتر (T12)، در هنگام شب برحسب پارامتر تیرگی(Turbidity)

بازتابندگی(تابش) یک سطح درخشان(مثل سطح کویر) با رفتن از طول موج ۳/۷۵میکرومتر به طول موج ۱۲میکرومتر به سرعت کاهش یا افزایش می‌یابد. در شکل۳ درصد بازتابندگی بر حسب طول موج‌های مختلف برای شن نشان داده شده است(اطلاعات از پایگاه داده‌های MOSART). بنابراین، اطلاعات تصویری سنجندهٔ ماهواره، در این چهار باند برای یک لایه نازک هوآویزها، بیش از آنکه نتیجهٔ ثبت هوآویزها باشد، حاصل تابش از سطح زمین است(چنین اتفاقی تنها برای یک سطح روشن، مانند خشکی می‌افتد و در مورد تصویری که بر فراز اقیانوس است، مصداق ندارد). حاصل مقادیر $BT_{3.7}$-$BT_{8.55}$و $BT_{3.7}$-$BT_{10.8}$ و همینطور $BT_{3.7}$-$BT_{12.0}$ علامت مثبت خواهد بود.

شکل ۵ دمای درخشندگی شبیه‌سازی شدهٔ MODTRAN ($BT_{3.75}$ و$BT_{8.55}$و $BT_{10.8}$ و $BT_{12.0}$) را در شب به ترتیب برای چهار باند (۳/۷۵، ۸/۵۵، ۱۰/۸ و ۱۲/۰ میکرومتر) بر حسب تیرگی (ضخامت نوری هوآویز در ۰/۵۵ میکرومتر) نمایش می‌دهد. دمای سطح(T_s) ۳۰۰ درجه کلوین است. محاسبات برای عرض جغرافیایی $20^{o}N$ و طول جغرافیایی 350^{o} روی بیابان Sahara در شب انجام شده است. هنگامی که غلظت هوآویزهای بیابانی افزایش یابند، ملاحظه می‌شود که علامت مقادیر $BT_{3.7}$-$BT_{8.55}$ و$BT_{3.7}$-$BT_{10.8}$ و همین‌طور $BT_{3.7}$-$BT_{12.0}$ از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

آزمایشات انجام شده نشان می‌دهد که این روش از استحکام کافی برای استفاده در هر شرایط جوی و بر فراز هر پوشش سطحی برخوردار است. از طریق ترکیب علامت این سه اختلاف دمای درخشندگی، شاخصی به دست می‌آید که با استفاده از آن، می‌توان به حجم غبار برخاسته از سطح پی برد.

وقتی Ts کوچک باشد(مثلا ۲۹۰ کلوین) و تیرگی افزایش یابد، فقط $BT_{3.75}$-$BT_{8.55}$ مقدارش از منفی به مثبت تبدیل می‌شود ولی مقادیر $BT_{3.75}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.75}$-$BT_{12.0}$ همیشه منفی می‌مانند. هنگامی که Ts بزرگ است(مثلا ۳۳۰ کلوین)، با افزایش تیرگی مقادیر $BT_{3.75}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.75}$-$BT_{12.0}$ از منفی به مثبت تبدیل می‌شوند و $BT_{3.75}$-$BT_{8.55}$ همیشه مثبت می‌ماند. برای دمای سطح حدود ۳۱۰ کلوین، همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، مقادیر $BT_{3.75}$-$BT_{8.55}$، $BT_{3.75}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.75}$-$BT_{12.0}$ از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهند.

۳. شاخص جامع غبار(DLI)[۷]

شاخص هوآویزی که با استفاده از باندهای ۳۴۰ و ۳۸۰ نانومتر سنجندهٔ OMPS، از سری ماهواره‌های NPOESS به‌دست می‌آید، توانایی تشخیص نوع هوآویزها و محاسبه ضخامت نوری و پارامتر اندازهٔ آنها را داراست. در این میان، استخراج مبتنی بر جذب، بیشترین عدم قطعیت را به همراه دارد. نتایج نشان می‌دهند، هنگامی که سطح با درخشش قابل توجهی در تصویر ظاهر شود، هرسه یا هردو ویا حداقل یکی ازتفاضلات دمای درخشندگی $BT_{3.7}$-$BT_{8.55}$، $BT_{3.7}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.7}$-$BT_{12.0}$، با افزایش تیرگی، از منفی به مثبت تبدیل می‌شوند. حال آنکه، برای یک سطح که سیاهرنگ و تیره در تصویر ظاهر می‌شود، هر سه مقدار $BT_{3.7}$-$BT_{8.55}$، $BT_{3.7}$-$BT_{10.8}$ و $BT_{3.7}$-$BT_{12.0}$ همواره مثبت هستند و علامت آنها نه با تغییر دما و نه حتی با تغییر تیرگی عوض نمی‌شود. دلیل این امر این است که برای یک سطح تیره، بازتابندگی و پراکنش جو در مقایسه با بازتابندگی از سطح، حداکثر است.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ذرّات غبار نقش بسیار عمده‌ای بر صحت و دقت اطلاعات استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای دارند، همچنین این ذرات بر شرایط آب و هوایی منطقه، برنامه‌های پرواز و سلامتی انسان نیز نقش تعیین کننده‌ای ایفا می‌کنند. برای تشخیص ذرات غبار از داده‌های سنجنده VIIRS برای آشکارسازی استفاده می‌شود. اختلاف فاحش دمای درخشندگی ذرات معلق در برخی از محدوده‌های طیف الکترومغناطیس، با عوارض زمینی، امکان آشکارسازی این ذرات را به نحو مطلوبی فراهم می‌آورد؛ ضمن آنکه، استفاده از تفاضل اختلاف دمای درخشندگی میان دو، سه و حتی چهار باند از میان داده‌های سنجندهٔ مذکور، روند آشکارسازی را بسیار سریع‌تر و ساده‌تر می‌سازد. مرحله آشکارسازی ذرات غبار در الگوریتم ذکر شده، بر اساس چند روش پیشنهادی و با کمک آزمون و خطا می‌تواند نتیجه مطلوبی را در آشکارسازی این هوآویزها ارائه کند.

۵. پانوشت‌ها

1. Brightness Temperature
2. TOA radiance
3. Contribution From Surface Emission (CFSE)
4. Contribution From Atmospheric Thermal Emission (CFATE)
5. Contribution From Surface Reflected
Atmospheric Thermal Emission (CFSRATE)
6. Split Window
7. Dust Loading Index

۶. منابع و مآخذ پژوهش

۱. مباشری، محمدرضا، ۱۳۸۴. «گزارش طرح پژوهشی امکان سنجی پایش (مانیتورینگ) تغییرات لایه ازن در جو ایران با استفاده از اندازه گیری های مکانی و تصاویر MODIS»

۲. علی غفوری، محمدرضا مباشری، ۱۳۸۵. «آشکارسازی غبار و دود در تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از اختلاف دمای درخشندگی». همایش ژئوماتیک ۸۵

3. Ackerman S.A. (1997). Remote sensing of aerosols using satellite infrared observations.
4. Ackerman S.A. (1989). Using the radiative temperature difference at 3.7 and 11?m to track dust outbreaks.
5.http://www.geo.mtu.edu/department/classes/ge404/gcmayber/intro.html
6. Barton I.J. and A.J. Prata, (1992). Identification of the Mount Hudson volcanic cloud over SE Australia.
7. Kaufman Y.J.(1992). Biomass burning Airborne and Spaceborne experiment in the Amazonas (BASA-A).
8. Legrand M. (1989). The potential of infrared satellite data for the retrieval of Saharan-dust optical depth over Africa.
9. Prata A.J. (1989). Infrared radioactive transfer calculations for volcanic ash clouds.
10. Vermote E. D. and Tanre (1997). Second Simulation of the Satellite Signal in the Solar Spectrum (6S).
11. Wald, A.E. and Y.T. Kaufman (1998). Daytime and nighttime detection of mineral dust over desert using infrared spectral contrast.

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

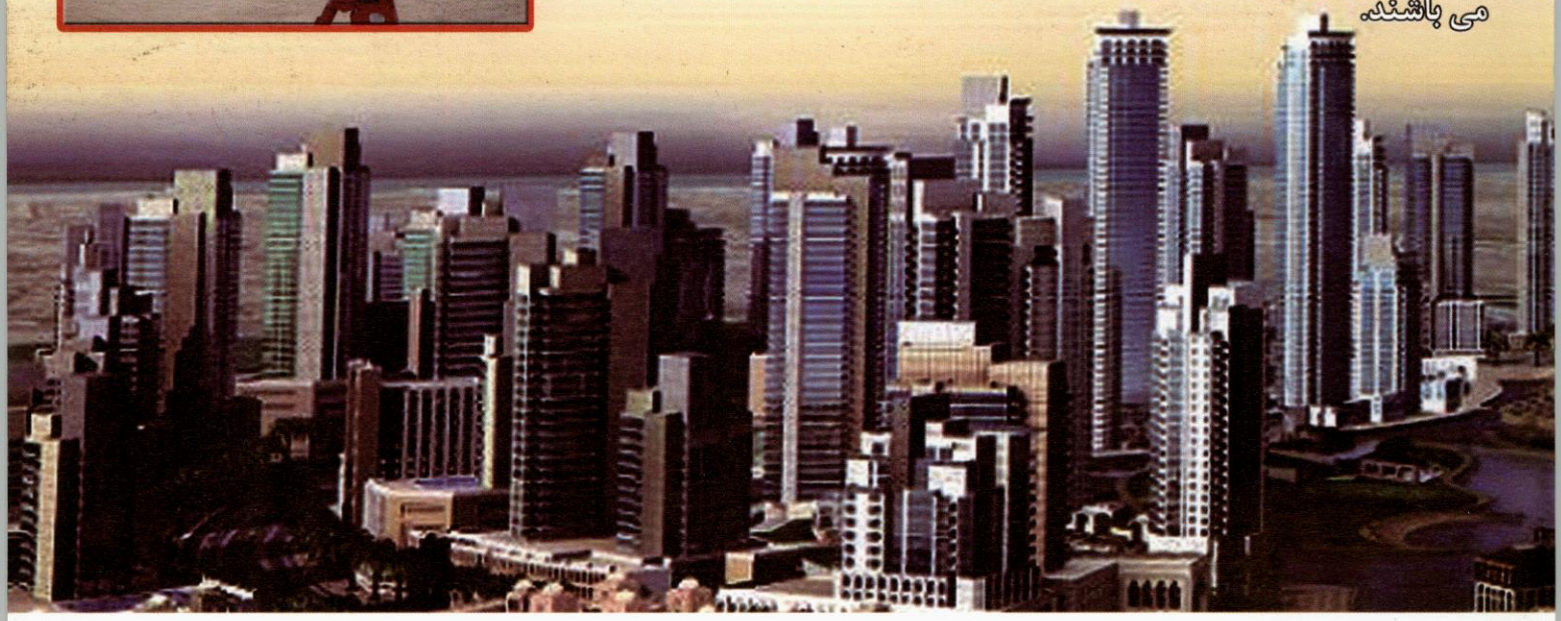
- زمانی که کار باید درست باشد

بلند ترین ساختمان دنیا

عملیات اجرایی ساخت پروژه عظیم Burj Dubai در فوریه ۲۰۰۵ شروع شد.بالغ بر ۲۵۰,۰۰۰ متر مکعب بتن و ۳۵۰۰۰ تن فولاد توسط ۴۰۰۰۰ کامیون به محل پروژه حمل می گردد تا این ساختمان با ارتفاعی بیش از ۸۰۰ متر (ارتفاع نهایی ساختمان محفوظ نگهداشته شده) با زیر بنایی حدود ۳۴۴,۰۰۰ متر مربع در ۱۵۴ تا ۱۸۹ طبقه ساخته شود . اکنون تا طبقه ۶۸ برج ساخته شده و هر هفته هم یک طبقه تکمیل میگردد . هزینه آن بالغ بر ۱,۱ میلیارد دلار بر آورد شده است ونکته جالب اینکه تمامی واحد ها و طبقات این برج عظیم ظرف ۸ ساعت پس از اولین اعلام به فروش رفت .

با توجه به ابعاد جهانی پروژه و پیچیدگی های ساخت سازه ای با این ارتفاع ، مسئولین پروژه با ملاکهایی اجرایی و سختگیرانه، بالاترین دقت و حساسیت را در انتخاب بهترین تجهیزات برای پروژه اعمال نمودند بدیهی است که برای تجهیزات نقشه برداری ، مونیتورینگ و هدایت چنین پروژه ای ، تجهیزات **شرکت لایکای سوئیس** برگزیده شود.

آقای یان اسپاکس مدیر نقشه برداری پروژه می گوید : " با استفاده از محصولات و تکنولوژی برتر لایکا و استفاده از یک سیستم ابتکاری مونیتورینگ ،ماقادر هستیم در شرایطی که عوامل مختلف جوی ازجمله باد که باعث جابجایی در حدود ۲۰ سانتیمتر در ۱۰ ثانیه در قسمت فوقانی برج می گردد ، همزمان تمامی اندازه گیریها ی خود را با دقتی بهتر از ۵ میلیمتر انجام دهیم ". تجهیزات نقشه برداری ومونیتورینگ بکار گرفته شده در این پروژه شامل انواع محصولات لایکا از جمله توتال استیشن ها بویژه سری TPS1200 و نیزگیرنده های ماهواره ای GPS 1230 ،شیب سنجهای دقیق Nivel200 و نرم افزارویژه مونیتورینگ می باشند.



شرکت فن آوری داده های زمین (ژئوبایت)

نماینده انحصاری شرکت لایکای سوئیس در ایران

GEOBite
Geo Based Information TEchnology

آدرس : خیابان خرمشهر - خیابان مرغاب - خیابان ایازی

پلاک ۵ تلفن : ۱۵ - ۸۸۷۵۵۰۱۳ فکس : ۸۸۷۶۰۶۷۰

وضعیت کنونی و چشم‌اندازهای آینده در زمینه ماهواره‌های تجاری تصویربرداری

ترجمه و گردآوری:

مهندس صفا خزائی کارشناس ارشد فتوگرامتری دانشکده فنی دانشگاه تهران

khazai.s@gmail.com

چکیده

در توسعه نسل کنونی ماهواره‌های تجاری تصویر برداری، ارتقای قدرت تفکیک با توجه به نیاز کاربران مختلف، کاهش هزینه‌ها، بالا بردن عمر مداری ماهواره‌ها با کاهش وزن آنها و دستیابی آنی ایستگاه‌های دریافت زمینی در سراسر جهان به اطلاعات مورد نظر، برخی از اهداف اساسی هستند. برای نیل به این اهداف در ماهواره‌های تصویر برداری سنجش از دور تا سال ۲۰۱۰ لازم است امور زیر در نظر گرفته شود:

کوچک سازی و تلفیق سیستم‌های الکترونیکی ماهواره‌ها، سیستم‌های نوری متراکم، کاهش اندازه و وزن آنتن‌های SAR به همراه افزایش توان ارسال سیگنال آنها، سنجنده‌های پیشرفته با قابلیت پردازش on-board تصاویر و حجم ذخیره سازی بالای داده‌ها، آرایش آسمانی[1] ماهواره‌ها و.... نسل بعدی ماهواره‌ها سنجنده‌هایی هوشمند و مستقل خواهند داشت و به صورت شبکه ماهواره‌ای چند لایه‌ای با مشاهدات رخداد گرا، قابلیت ارسال آنی اطلاعات پردازش یافته از تصاویر را به ایستگاه‌های دریافت زمینی و کاربران سیار حرفه‌ای و معمولی، از طریق تسهیلات ساده‌ای از قبیل رایانه‌های دستی، تلفن همراه و تلویزیون فراهم می‌کنند. در این مقاله وضعیت کنونی سیستم‌های تصویر برداری ماهواره‌ای و نیز چشم اندازهای آینده مورد بررسی قرار می‌گیرند.

واژگان کلیدی: سنجنده‌های پیشرفته، سنجش از دور، شبکه ماهواره‌ای، ماهواره‌های تجاری، میکرو ماهواره‌ها، Sensor-web

۱. مقدمه

با بررسی تاریخچه پیشرفت‌های عمده در دانش سنجش از دور مشخص می‌گردد که این فناوری تا به حال هر ۱۰ الی ۱۵ سال یک جهش عمده کرده است [۱]: نسل اول از ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۲، نسل دوم ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۶، نسل سوم ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۷، نسل کنونی (چهارم) از ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۰ و نسل بعدی یا پنجم از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰

مشخصات نسل کنونی ماهواره‌های سنجش از دور تا سال جاری(۲۰۰۶) عبارتند از:

- قدرت تفکیک مکانی: تصویربرداری پنکروماتیک با قدرت تفکیک ۰/۶ تا ۳ متر، تصویربرداری چند طیفی با قدرت تفکیک ۲/۵ تا ۴ متر، تصویربرداری ابرطیفی با قدرت تفکیک ۳۰ متر و تصویر برداری راداری SAR با قدرت تفکیک ۳ تا ۱۰ متر
- پهنای نوار پوشش زمینی: ۴ تا ۴۰ کیلومتر
- قدرت تفکیک زمانی: کمتر از ۳ روز
- قدرت تفکیک طیفی: تصویر برداری ابرطیفی در محدوده ۰/۴ تا ۲/۵ میکرومتر با بیش از ۲۰۰ باند طیفی و قدرت تفکیک طیفی ۱۰ نانومتر
- مدت زمان بین کسب و تحویل به کاربر: تصاویر به صورت آنی به ایستگاه‌های زمینی در سراسر جهان ارسال می‌گردند. گرچه امروزه مدت زمان تحویل تصاویر در سراسر جهان به کاربران برای IKONOS بین ۱ تا ۳ روز با آنتن‌های سیار ۵ متری مستقر بر روی وسایل نقلیه امکان پذیر است، اما به صورت آنی برای تمام کاربران امکان پذیر نیست[۱].
- قابلیت تصویر برداری پوششی: تصویر برداری به صورت Along Track، Across Track با قابلیت نشانه‌روی (تیلت دادن به سنجنده) برای تهیه نقشه در فتوگرامتری فضایی انجام می‌گیرد.
- موقعیت و وضعیت سنجنده: از

طریق GPS و ژیروسکوپ براساس بررسی سایت‌های معتبر ماهواره‌های سنجش از دور، از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۰، بیش از ۱۰۰ ماهواره تصویربرداری سنجش از دور تجاری توسط ۲۵ کشور (پیشرفته و در حال توسعه) در مدارات خورشید آهنگ با ارتفاع بین ۴۵۰ تا ۹۰۰ کیلومتری قرار گرفته‌اند یا قرار خواهند گرفت. در این بین، آمریکا با بیش از ۱۵ ماهواره بیشترین سهم را داراست. از این ماهواره‌ها تعداد ۳۲ ماهواره با قدرت تفکیک مکانی ۱ تا ۱۵ متر از ابتدای سال جاری در مدار هستند. امروزه توسعه فناوری سنجش از دور به‌طور عمده به‌وسیله اداره فناوری علوم زمین (ESTO2) ناسا؛ و معماری مفهومی نسل بعدی (پنجم) توسط انستیتو مفاهیم پیشرفته ناسا (NIAC3) انجام می گیرد.

۲. تاریخچه تصویربرداری تجاری با قدرت تفکیک مکانی بالا

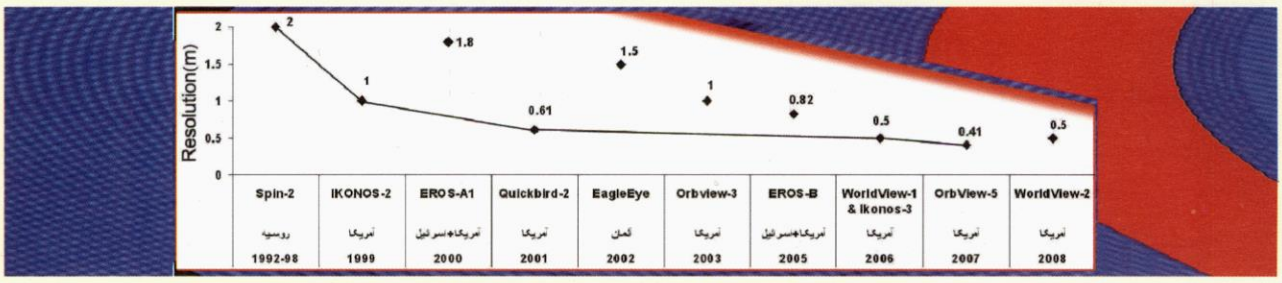
Spin-2 روسیه در ۱۷ ماموریت موفقیت آمیز ۴۵ روزه در سال‌های ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۸، در ارتفاع ۲۲۰ کیلومتری با دوربین عکسبرداری KVR-1000 عکس‌های پنکروماتیک را با قدرت تفکیک ۲ متر و نوار پوشش ۱۶۰ کیلومتری برای مقاصد اطلاعاتی فراهم می‌نمود. در سال ۱۹۹۲ روسیه با دادن مجوز استفاده تجاری این تصاویر تبدیل به فروشنده انحصاری تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا گردید[۲]. در سال ۱۹۹۴ آمریکا نیز مجوز تصویربرداری ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا را به بخش خصوصی و فروش بین‌المللی تصاویر داد و در نتیجه آن، در سال ۱۹۹۷، با پرتاب EarlyBird توسط Earth Wath با قدرت تفکیک مکانی باند پنکروماتیک ۳ متر، به‌رغم پرتاب ناموفق آن، عصر جدید ماهواره‌های با قدرت تفکیک بالا[۴] آغاز گردید. اما در سال ۱۹۹۹، IKONOS-2 به عنوان اولین ماهواره تجاری، در عمل امکان استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک یک متر را فراهم نمود. استفاده گسترده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی زیر ۱ متر در آمریکا دو نگرانی مهم را افزایش داده است که اولی، تهدید علیه امنیت ملی و دومی، پایش شهروندان و املاک و دارایی‌های خصوصی است[۲]. در گزارش سال Gildea2000 آمده است که مقامات رسمی آمریکا موافقت کاملی با فروش تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا توسط شرکت‌ها ندارند ولی حرکت به سمت قدرت تفکیک نیم متر از نظر آنها مساله مهمی نیست[۳].

۳. بررسی سیستم‌های تجاری تصویربرداری ماهواره‌ای در نسل کنونی

۱.۳. سیستم‌های تصویر برداری پنکروماتیک و چند طیفی با قدرت تفکیک بالا

با بهبود سیستم‌های نوری متراکم[۵] و انکساری و نیز کوچک نمودن اندازه CCDها و افزایش حساسیت آنها، در سنجنده‌های الکترواپتیکال ما روزبه‌روز بیش از پیش شاهد ارتقای قدرت تفکیک سنجنده‌ها خواهیم بود. قدرت تفکیک مکانی سنجنده‌های پنکروماتیک به طور معجزه آسایی از ۱۰ متر در سال ۱۹۸۹ به ۱ متر در سال ۲۰۰۰ و ۶۱ سانتیمتر در سال ۲۰۰۱ توسط QuickBird-2 ارتقاء یافت و تا سال ۲۰۱۰ میلادی، قدرت تفکیک سنجنده‌های پنکروماتیک به کمتر از ۰.۵ متر خواهد رسید[۴].

امروزه ساخت ماهواره‌های با قدرت تفکیک بالا در انحصار ۶ شرکت بزرگ است که عبارتند از [۵]:



شکل ۱. نمودار بهترین قدرت تفکیک تصاویر پنکروماتیک ماهواره های تجاری را در سالهای ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۸

Spot Image (SPOT)¡Digital Globe (QuickBird)¡ImageSat (EROS)¡ Space Imaging (IKONOS) Earth Watch (EarlyBird, IKONOS) æ Orbimage (OrbView)

شکل (۱) نمودار بهترین قدرت تفکیک تصاویر پنکروماتیک ماهواره‌های تجاری را در سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۸ نشان می‌دهد.

با پرتاب IKONOS-3 و WorldView-1 در سال جاری میلادی، قدرت تفکیک مکانی باندهای چند طیفی (مرئی و مادون قرمز نزدیک) حاصل می‌گردد. که به ترتیب ۱ متر با ۴ باند طیفی و ۲ متر با ۸ باند طیفی است. در مورد سنجنده‌های چند طیفی، ماهواره MTI آمریکا(۲۰۰۰) با ۱۵ باند طیفی قابل توجه است که دارای قدرت تفکیک ۵ متر در باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک و ۲۰ متر در باند حرارتی است.

۲.۳. سیستم‌های تصویر برداری راداری SAR

اساسا SARهای فضایی کنونی با ابعاد خیلی بزرگ و هزینه‌های بسیار زیاد، برای اهداف و ماموریت‌های خاص طراحی شده‌اند. این سیستم‌ها پیچیده هستند و تصاویر آنها گران قیمت است و استفاده از آنها آسان نیست. سیستم‌های SAR در آینده کوچک، کم‌هزینه و دارای توان بالای ارسال سیگنال خواهند بود و با پردازش آنی داده‌ها، در زمان کوتاهی اطلاعات مورد نظر کاربر به وی تحویل داده می‌شود.

تا سال ۲۰۱۰ قدرت تفکیک مکانی سنجنده‌های SAR به زیر ۱ متر در باندهای C و L خواهد رسید[۴]. در باند X نیز بهترین قدرت تفکیک از شاتل SRTM آمریکا با ۲۵ متر در سال ۲۰۰۲، به ۱ متر توسط Cosmo-Skymed ایتالیا (۲۰۰۷-۲۰۰۳)، و TerraSAR-X آلمان در سال ۲۰۰۶ ارتقاء می‌یابد. امروزه سنجنده‌های SAR با استفاده از فن آوری‌های پیشرفته، علاوه بر ارتقای قدرت تفکیک مکانی، استفاده از باندهای بسیار پهن، چندین زاویه نگاه[۶] و مودهای عملیاتی چندگانه به همراه استفاده از پلاریزاسیون کامل انرژی امواج راداری(مانند Radarsat-2,3، Envisat ASAR و LightSAR) وچندین باند فرکانسی (X,C,L,P) برای اینترفرامتری و سایر کاربردها به طور چشمگیری در حال ترقی هستند[۴].

در ساخت ماهواره‌های SAR آنتن، کلیدی ترین نکته وزن ماهواره است. جدول (۱) پیشرفت فن آوری آنتن های SAR را همراه با کاهش وزن آنها نشان می دهد [۶].

تا سال ۲۰۲۰	تا سال ۲۰۱۰	آخرین پیشرفت‌ها در اول سال ۲۰۰۳
ساختارهای با قابلیت تورم (Inflatable) ، ساختارهای ترکیبی (Hybrid) یا آرایه‌های چند وظیفه‌ای (Multi-Function)	آرایه‌های فازی و ساختارهای متراکم(Compact)	آرایه‌های فازی (باندهای X,C,L)
۳۰ کیلوگرم	۱۰۰ کیلوگرم	۱۰۰۰ تا ۸۰۰۰ کیلوگرم

جدول ۱. پیشرفت فن آوری آنتن های SAR

۳.۳. سیستم‌های تصویر برداری ابرطیفی

در ۱۹۸۷ اولین تصویربرداری ابرطیفی هوایی توسط AVIRIS انجام گرفت و سیزده سال بعد از آن در سال ۲۰۰۰ اولین سنجنده ابرطیفی به نام Hyperion با ماهواره EO-1 در مدار قرار گرفت. مقایسه اولین SAR هوایی (SLAR) در ۱۹۵۳ و اولین SAR ماهواره‌ای که توسط SeaSat در ۱۹۷۸ آزمایش شد، مشخص می کند که فن آوری ابر طیفی سریع تر به بلوغ یا تکامل رسیده است. همچنین ۲۴ سال فاصله زمانی بین اولین SAR هوایی و اولین تصویر برداری ابرطیفی و ۲۲ سال فاصله زمانی بین اولین SAR ماهواره‌ای و اولین سنجنده ابرطیفی ماهواره‌ای اشاره بر این دارد که تصویر برداری ابرطیفی از خط زمانی مشابه با SAR، اما با تقریبا ۲ دهه بلوغ یا تکامل کمتر، تبعیت می کند (رشد موازی). با اقتباس از الگوریتم‌های کار شده و تجربه‌های توسعه تصویر برداری چندطیفی و SAR، می توان انتظار داشت که ۲۰ سال فاصله زمانی بین تکامل تصویر برداری SAR و ابرطیفی می تواند به سرعت کاهش یابد[۷]. در سال ۲۰۰۱ پرتاب OrbView-4 با سنجنده ابرطیفی Warfighter که دارای ۲۰۰ باند طیفی و قدرت تفکیک مکانی ۸ متر (با پهنای نوار پوشش ۸ کیلومتری) بود، با شکست مواجه شد. در جدول (۲) ماهواره‌های تجاری دارای سنجنده ابرطیفی، فهرست شده‌اند. به دلیل حجم بسیار بالای داده‌های جمع آوری شده (مکعب تصویر) بوسیله سنجنده‌های ابرطیفی قدرت تفکیک محدود به ۳۰ متر است. در ضمن امروزه تمام ماهواره‌های ابرطیفی سنجنده پنکروماتیک با قدرت تفکیک ۵ تا ۱۰ متر دارند.

(سنسور) ماهواره	کشور	قدرت تفکیک	تعداد باند
EO-1(Hyperion)	امریکا	۳۰	۲۲۰
NEMO (COIS)	امریکا	۳۰	۲۱۰
ARIES-1(Spectrometer)	استرالیا	۳۰	۱۲۸
PROBA (CHRIS)	اتحادیه اروپا	۳۶	۶۳
HRST	امریکا	۳۰	۲۱۰
PRISM	اتحادیه اروپا	۵۰	۱۵۸

جدول ۲. فهرست ماهواره‌های تجاری دارای حسگر ابرطیفی

کلاس	وزن (کیلوگرم)	هزینه (میلیون دلار)
ماهواره‌های بزرگ	>۱۰۰۰	>۱۴۰
ماهواره‌های کوچک	۵۰۰-۱۰۰۰	۵۰-۱۴۰
مینی ماهواره‌ها	۱۰۰-۵۰۰	۱۰-۳۰
میکرو ماهواره‌ها	۱۰-۱۰۰	۳-۶
نانو ماهواره‌ها	۱-۱۰	۰,۳-۱,۵
پیکو ماهواره‌ها	<۱	<۰,۳

جدول۳. طبقه بندی ماهواره ها بر اساس وزن و هزینه

ماهواره	حجم ذخیره سازی(گیگا بایت)	زمان تحویل به کاربر
QuickBird-2	۱۳۷	۱۵ دقیقه- ۴۸ ساعت
IKONOS-2	۶۴	۲۴ ساعت- ۴۸ ساعت
EROS-B	۴۰	۱۵ دقیقه- ۲۴ ساعت
OrbView-3	۳۲	۱۵ دقیقه- ۲۴ ساعت

جدول ۴. حجم ذخیره سازی on-board حسگرها و زمان تحویل تصاویر به کاربران در چند ماهواره با قدرت تفکیک بالا

سال‌های پرتاب	قدرت تفکیک به متر (پهنای نوار پوشش به کیلومتر داخل پرانتز)	تعداد ماهواره	کشور	متعلقه
۲۰۰۵تا۲۰۰۳	۰,۸۲ / ۱۴ (pan)	۵	اسرائیل+ آمریکا	EROS-B
۲۰۰۷	۶,۵ / ۱۵۸(چندطیفی)	۵	آلمان	RapidEye
۲۰۰۱	۳۰/۳۵۰ (چندطیفی)	۹	اتحادیه اروپا	CONCON UDS
۲۰۰۵تا۲۰۰۲	۶,۵/۶۰۰ (چندطیفی)	۵ میکروماهواره	انگلستان، ترکیه، الجزایر، تایلند و نیجریه	DMC[12]
۲۰۰۷تا۲۰۰۳	۱/۱۰ (SAR)	۷	ایتالیا	COSMO-SkyMed
۲۰۰۵	۱/۱۰ (SAR)	۲	آلمان	TerraSAR-X,L
۲۰۰۹و۲۰۰۸	۰,۷/۲۰ (pan)	۲	فرانسه	Pleiades-1,2
۲۰۰۵	۲/۲۴ (pan)	۶ میکروماهواره	تایوان	COSMIC / ROCSAT-3
۲۰۱۰و۲۰۰۸	۵/۱۲۰ (pan)	۲	چین+برزیل	CBERS-3,4
۲۰۰۷و۲۰۰۵	۳/۱۰۰ (SAR)	۲	کانادا	Radarsat-2,3

جدول ۵. Constellationهای مهم ماهواره‌های تصویربرداری

۴. گرایش‌های عمده توسعه فن‌آوری سیستم‌های تصویربرداری ماهواره‌ای

۱.۴. مینیاتورسازی (کوچک سازی) ماهواره‌ها

با توجه به هزینه‌های بالای ساخت و پرتاب ماهواره‌ها، مینیاتورسازی ماهواره‌ها از طریق کوچک‌سازی سیستم‌های الکترونیکی از اهمیت خاصی برخوردار است. ESTO امروزه روی ارتقای حساسیت و کاهش اندازه آشکارسازها[7] تحقیق می‌نماید. و تلفیق آنها با تمام سیستم‌های الکترونیکی کمکی در یک chip سه بعدی که مشکلات اتصال و خنک سازی را رفع می‌کند. Chipهای سه بعدی به طور چشمگیری موجب کاهش حجم و وزن ماهواره می‌شوند[۹]. امرروزه ESTO روی آنتن‌های راداری با قابلیت تورم[8] و فن‌آوری اپتیک انطباقی[9] برای ایجاد ساختارهای بزرگ ولی کم وزن سرمایه گذاری می‌کند[۹].

در حال حاضر عمر ماهواره‌ها حدود ۵ تا ۷ سال است[۱۰]. اما با کوچک سازی و کاهش وزن، عمر ماهواره‌ها تا حدود ۱۵ الی ۲۰ سال افزایش می‌یابد[۴].

در جدول(۳) طبقه‌بندی ماهواره‌ها بر اساس وزن و هزینه نشان داده شده است: [۴]

تا سال ۲۰۰۳ حدود ۲۸ دانشگاه در ۱۵ کشور جهان (به‌ویژه آمریکا، انگلستان، آلمان و کره جنوبی)، در زمینه ساخت ماهواره‌های کلاس دانشگاهی فعال بوده‌اند. این دانشگاه‌ها توانسته‌اند ۴۶ ماهواره بسازند که ۲۵ تای آنها از سال ۲۰۰۰

به بعد پرتاب شده‌اند. دانشگاه Surrey انگلستان در ساخت میکرو ماهواره‌ها از سال ۱۹۷۸ تا به امروز پیشرو بوده است. این دانشگاه مینی ماهواره UoSAT-12 را با وزن ۳۱۵ کیلوگرم در سال ۱۹۹۹ ساخت که در همین سال هم پرتاب شد. Cubsat ۱ کیلوگرمی نیز از جمله پیکو ماهواره‌هایی است که در سال ۲۰۰۴ در آمریکا ساخته شد[۱۱].

پیشرفت‌های اخیر در سنجنده‌ها و فن‌آوری ذخیره‌سازی، قدرت تفکیک کمتر از ۵ متر را برای کلاس میکرو ماهواره‌ها میسر نموده است[۱۲].

امروزه از ماهواره‌های کلاس دانشگاهی (میکرو/ نانو ماهواره‌ها) برای کاربردهای مخابراتی، هواشناسی، تحقیقاتی و به‌ویژه آزمایش فن‌آوری ماهواره‌های عملیاتی آینده، استفاده می‌شود[۸].

۲.۴. ذخیره سازی و پردازش on-board تصاویر در سنجنده‌ها

با توسعه فن‌آوری ذخیره‌سازی داده‌ها، حجم ذخیره سازی تا صدها گیگابایت به‌صورت on-board ارتقاء یافته است. در جدول(۴) حجم ذخیره‌سازی on-board سنجنده‌ها در چند ماهواره با قدرت تفکیک بالا فهرست شده است.

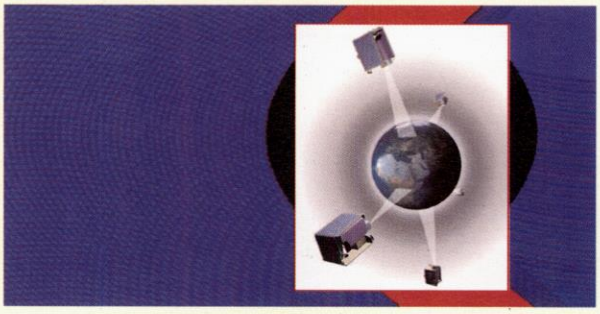
همچنین امروزه گرایش به سمت پردازش تصویر به صورت on-board برای طبقه‌بندی[۱۰]، تصحیحات هندسی (تا دقت کمتر از ۱ متر[۴]) و تفسیر سریع داده‌ها به‌ویژه کشف و شناسایی تغییرات[۱۱] از طریق سنجنده‌های پیشرفته است. مزیت این فناوری، کاهش حجم داده‌ها برای ارسال (تنها اطلاعات مناسب ارسال می‌گردد) به ایستگاه‌های زمینی یا ماهواره‌های مخابراتی و نیز آنی بودن اطلاعات است. ماهواره‌های NEMO آمریکا و PROBA اتحادیه اروپا دارای این قابلیت هستند.

زمان تحویل تصاویر به کاربران در جدول (۴) برای چند ماهواره با قدرت تفکیک بالا فهرست شده است.

امروزه ESTO روی توسعه حافظه هولوگرافیک برای افزایش چگالی ذخیره سازی سرمایه گذاری نموده است[۹].

۳.۴. آرایش آسمانی ماهواره‌ها

هر ماهواره تنها بخش کوچکی از سطح زمین را پوشش می‌دهد، بنابراین تصویر برداری سریع از یک منطقه مشخص با استفاده از ماهواره‌های باقدرت تفکیک مکانی خیلی بالا می‌تواند تنها با چندین ماهواره عملیاتی ممکن گردد و استفاده از چندین ماهواره مستلزم ماهواره‌های کم هزینه (کوچک) است. افزایش قدرت تفکیک زمانی و پوشش جهانی روزانه با سنجنده‌های مختلف از مزایای این منظومه است. شکل(۲) آرایش آسمانی ماهواره‌های RapidEye آلمان را که در یک مدار هستند، نشان می‌دهد.



شکل ۲. RapidEye

منظومه‌های مهم در جدول (۴) مشخص شده‌اند [۱۳].

استفاده از ایستگاه‌های زمینی توزیع شده امکان دسترسی چندگانه به منظومه ماهواره‌ها را فراهم می‌سازد، و امروزه در طراحی‌ها درنظر گرفته می‌شود.[۱۲]

مشارکت و همکاری‌های بین‌المللی در ایجاد منظومه ماهواره‌ها در آینده بیشتر خواهد گردید.

۴.۴. آرایش[۱۳] دسته‌ای (کلاستر) میکرو ماهواره‌ها

یک دسته(کلاستر) ماهواره‌ای، گروهی از ماهواره‌ها با فعالیت هماهنگ و مشترک (پرداش، مخابرات و...) و فواصل نزدیک به هم (۵۰۰ متر تا ۵ کیلومتر) هستند که می‌توانند تکنیک‌های SAR و اینترفرامتری sparse array را برای تولید DEM (به صورت single pass)، به‌جای یک ماهواره خیلی بزرگ شبیه سازی نمایند. کلاستر مانند یک ماهواره مجازی[۱۴] با روزنه[۱۵] موثر خیلی بزرگ عمل می‌کند [۱۴]،[۱۵]. استفاده از آرایش میکروماهواره‌ها به طور چشمگیری هزینه پرتاب را کاهش می‌دهد[۱۲].

استفاده از آرایش چند میکرو ماهواره، اولین بار در آزمایشگاه نیروی هوایی آمریکا در سال ۱۹۹۸ با آرایش Techsat-21 آزمایش

گردید. Techsat-21 شامل ۳ میکرو ماهواره (وزن هریک ۱۳۰ کیلوگرم و ابعاد ۱ مترمکعب) با سنجنده‌های پنکروماتیک و SAR است که قرار است در سال جاری (۲۰۰۶) پرتاب گردد [۱۵]. آرایش مستقل و توسعه الگوریتم‌ها و روش‌های کنترل ارتباط بین ماهواره‌ها در یک مدار(docking) یک مرحله مهم در ماموریت‌های فضایی آینده است[۱۶].

۵.۴. سنجنده‌های پیشرفته [۱۳]

امروزه روی سنجنده‌های هوشمند با طراحی‌های کوچکتر و سبکتر برای مدیریت داده‌ها و پایش آنی محیط، سرمایه گذاری می‌شود که از جمله آنها می‌توان به سنجنده‌های پیشرفته ذیل اشاره نمود:

- **سنجنده‌های زیستی:** برای پایش پیوسته و خودکار تغییرات شیمیایی، سموم و آلودگی‌ها در خاک و آب
- **سنجنده‌های شیمیایی:** برای آنالیز ذرات اتمسفر،آلودگی‌های محیط و... با استفاده از تکنیک‌های شیمیایی
- **سنجنده‌های شبکه عصبی**[۱۶]: این سنجنده‌ها از فن‌آوری شبکه عصبی برای گسترش آرایه‌های بزرگ سنجنده‌های کوچک و بهبود قدرت تفکیک استفاده می‌کنند. تحقیقاتی در زمینه استفاده از الگوریتم‌های شبکه عصبی برای بهبود قدرت تفکیک تصاویر لندست توسط NRO[۱۷] انجام گرفته است.
- **سنجنده‌های ATR**[۱۸]: برای کشف تارگت‌های نقطه‌ای با استفاده از تکنیک‌های یادگیری غیرنظارتی است که از سنجنده‌های پیشرفته آینده به حساب خواهند آمد.

۶.۴. وسایل پرتاب[۱۹]

پرتاب ماهواره‌ها در جهان اغلب توسط آمریکا، روسیه، چین و اتحادیه اروپا انجام می‌گیرد. هزینه یک پرتاب حدود ۲۲ هزار دلار به ازای هر کیلوگرم است. نسل جدید وسایل پرتاب که قابلیت استفاده مجدد را دارند (RLV[۲۰]) امریکا تا سال ۲۰۱۰ عملیاتی می‌گردند و هزینه پرتاب با این روش به ازای هر کیلوگرم، ۲۰۰ دلار برآورد می‌شود[۸].

۵. چشم اندازهای آینده پس از سال ۲۰۱۰

۱.۵. شبکه ماهواره‌ای

G.Zhou معماری ماهواره‌های مشاهده زمین را بعد از سال ۲۰۱۰ چنین تشریح می‌نماید:

این شبکه ماهواره‌ای دارای دو لایه است که در لایه اول، صدها ماهواره تصویر برداری سنجش از دور در مدارات LEO و ارتفاع مداری بین ۳۰۰ تا ۹۰۰ کیلومتری قرار دارند. ماهواره‌ها کوچک، کم وزن و نسبتا کم هزینه نسبت به ماهواره‌های فعلی هستند. این ماهواره‌ها به گروه‌هایی تقسیم می‌گردند و هر گروه ماهواره شامل تعدادی ماهواره مستقل(دارای یک سنجنده و قابلیت پردازش on-boardاطلاعات) است که به‌صورت همکار، وظایف یک ماهواره بزرگ امروزی را انجام می‌دهند. هر گروه ماهواره یک رهبر دارد که مسئول مدیریت ماهواره‌های عضو گروه و ارتباط با رهبران سایر گروه‌ها است. این طراحی مشابه اینترنت محلی(LAN) عمل می‌کند.

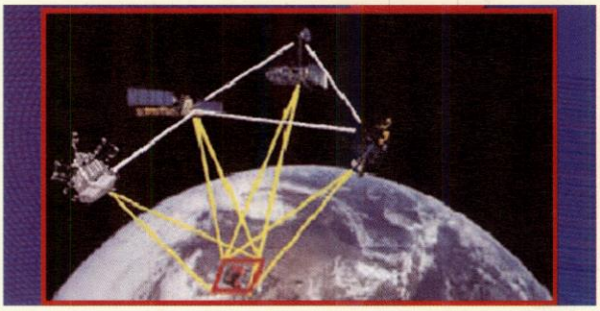
لایه دوم شامل ماهواره‌های مخابراتی در مدارهای GEO است. به دلیل اینکه تمام ماهواره‌های لایه اول در دید کاربران کل جهان قرار ندارند، شبکه ماهواره‌های لایه دوم، مسئول ارتباط با کاربران نهایی و ایستگاه‌های کنترل زمینی و مراکز پردازش داده‌ها هستند و علاوه بر آن پردازش‌های بعدی روی داده‌های رهبران گروه‌ها را نیز بر عهده دارند. همه ماهواره‌ها در این لایه به‌صورت یک سیستم ارگانیک با ارتباطات فرکانسی رادیویی و نوری با سرعت بالا با یکدیگر مثل یک شبکه عمل می‌کنند. ارسال داده‌های پردازش شده می‌تواند به ایستگاه‌های زمینی و مستقیما به کاربران نیز از طریق تلفن‌های همراه، با نرخ بالا ارسال گردد[۱۳].

امروزه ناسا در حال تلفیق سیستم‌های تصویر برداری چندگانه از طریق منظومه به‌صورت sensor-web فضایی با ارتباطاتی مشابه اینترنت است. در این سیستم پردازش on-board، سنجنده‌های هوشمند، کنترل شبکه‌ای و انتقال و ذخیره‌سازی با نرخ بالا در نظر گرفته شده است[۴۰].

۲.۵. تصویر برداری رخداد گرا[۲۱]

در شبکه ماهواره‌ای، زمانی که یک سنجنده تصویر برداری ماهواره‌ای تغییری در داده‌ها(مانند آتش سوزی جنگل) کشف (detect) نماید، ماهواره، سنجنده تصویر برداریش را روی منطقه رخداد موردنظر فوکوس می‌کند. سایر ماهواره‌های عضو گروه نیز سنجنده‌شان را به‌سمت منطقه رخداد فوکوس می‌نمایند. در این صورت مشاهداتی چند طیفی، چند قدرت تفکیکی، چند زاویه‌ای

و چند سنجنده‌ی برای آنالیـــز رخداد به‌وجود می‌آید(شکل ۳) [۱۳].



شکل ۳. تصویربرداری رخدادگرا

با کاهش حجم داده‌ها، تصاویر به ماهواره‌های مخابراتی زمین آهنگ در مدارات GEO ارسال می‌گردد تا به‌صورت آنی در اختیار کاربران در سراسر جهان قرار بگیرد.

۳.۵. پرداش on-board داده‌ها

نسل بعدی سنجنده‌های تصویربرداری ماهواره‌ای، پردازشگرهای زیر را شامل می‌شود:

پردازشگر تصویر(برای انجام پردازش‌های رادیومتریک، فیلترینگ و بهبود کیفیت، تصحیح هندسی، طبقه‌بندی و...)، پردازشگر مدیریت داده‌ها (برای ذخیره سازی، ارسال و توزیع داده‌ها به صورت خودکار)، پردازشگر توزیع کننده داده‌ها (برای توزیع خودکار داده‌ها به کاربران نهایی با توجه به درخواست یا نیاز آنها)، پردازشگر کنترل سنجنده یا سکو (برای تنظیم موقعیت سنجنده نسبت به سایر سنجنده‌های گروه و...)، پردازشگر مدیریت منابع(مدیریت مستقل توان برای عملیات مختلف از قبیل نشانه روی یا تیلت دادن به سنجنده و...) و پردازشگر سنجنده (برای شناسایی یا کشف عیوب و...)[۱].

۴.۵. کاربران نهایی[۲۲]

انواع کاربران نهایی نسل بعدی ماهواره‌های تصویر برداری عبارتند از [۱]:

● **کاربر سیار:** یک کاربر آنی، مانند یک کاربر سیارGIS که نیازمند اخذ آنی تصاویر ماهواره‌ای تصحیح هندسی شده، از طریق گیرنده قابل حمل، آنتن کوچک و رایانه دستی است.

● **کاربر آنی:** یک کاربر متحرک، مانند یک خلبان بالگرد امداد و نجات که نیازمند اخذ آنی تصاویر پنکروماتیک یا چند طیفی است.

● **کاربر غیرحرفه‌ای:** مانند یک کشاورز که نیازمند تصویربرداری چند طیفی تصحیح هندسی شده در فرکانس‌هـــای ۱ تا ۳ روز برای محصولاتش است. این کاربران نیازمند اطلاعات پردازش یافته مناسب مانند نقشه‌های موضوعی هستند.

● **کاربر حرفه‌ای:** مانند یک معدن‌شناس که نیازمند تصویربرداری ابرطیفی برای تشخیص مواد معدنی است و نیز متخصصان فتوگرامتری که نیازمند تصاویر پنکروماتیک پوششی برای تهیه نقشه‌های توپوگرافی هستند.

۶. نتیجه‌گیری

سیستم‌های تصویربرداری ماهواره‌ای تا سال ۲۰۱۰ به طور چشمگیر در ۶ کلاس زیر ترقی خواهند کرد:

۱. تصویر برداری با قدرت تفکیک مکانی بالاتر از ۱ متر

۲. تصویر برداری پنکروماتیک با قدرت تفکیک مکانی بهتر از نیم متر

۳. تصویر برداری چند طیفی با قدرت تفکیک مکانی بهتر از ۲ متر در باندهای مرئی و NIR و ۶۰ متر در باند TIR

۴. تصویر برداری ابرطیفی با قدرت تفکیک طیفی ۱۰ نانومتر و بیش از ۲۰۰ باند طیفی و قدرت تفکیک مکانی بهتر از ۳۰ متر

۵. تصویر برداری راداری SAR با قدرت تفکیک مکانی ۱متر در باند X و L و ۳ متر در باندهای C متر با پلاریزاسیون کامل در انرژی برگشتی

۶. تلفیق چندگانه سیستمهای تصویر برداری[۲۳] ازطریق آرایش آسمانی ماهواره‌ها، با داشتن قابلیت پوشش جهانی به‌صورت روزانه و نیم روز، قدرت تفکیک بالا، سنجنده‌های ابرطیفی و SAR

پس از سال ۲۰۱۰ نسل بعدی (پنجم) ماهواره‌های تصویربرداری با داشتن سنجنده‌های هوشمند و مستقل با پردازشگرها و نرم‌افزارهای پیشرفته، با مشارکت بین المللی به سمت ایجاد یک شبکه ماهواره‌ای جهانی با قابلیت دستیابی آنی انواع کاربران حرفه‌ای و غیر حرفه‌ای یا سیار و ثابت به اطلاعات

مفید، حرکت می کنند. جمع آوری، آنالیز و تفسیر تصاویر توسط خود سنجنده‌ها با پردازشگرهای on-board انجام می گیرد و اطلاعات برای پردازش به ایستگاه‌ها و کاربران زمینی ارسال نمی گردد مگر اینکه تغییری در داده‌ها کشف یا شناسایی گردد.

۷. قدردانی

بر خود لازم می دانم که از فرصت مطالعاتی که آقای مهندس محمد مردانی شهر بابک برایم میسر نمودند کمال تشکر را بنمایم.

۸. پانوشت‌ها

1.Constellation

2.Earth Ecsience Technology Office

3.NASA Institute of Advanced Concepts

4.High Resolution

5.compact

6.Multi-look Angle

7.detectors

8.inflatable

9.adaptive optics

10.classification

11.change detection

12.Disaster Monitoring Constellation

13.formation

14.virtual

15.aperture

16.Neural Network

17.National Reconnaissance Organization

18.Automatic Target Recognition

19.Launch Vehicles

20.Reusable Launch Vehicles

21.event -driven

22.End-users

23.Multiple-Imaging Systems

۹. منابع

[1]- Guoqing Zhou, Menas Kafatos, Future Intelligent Earth Observation Satellites, ISPRS Commission I/FIEOS 2002 Conference Proceedings
[2]- Zhilin Li, 2000, High-Resolution Satellite Images: Past, Present and Future, Journal of Geospatial Engineering, Vol.2 ,pp. 21-26
[3]- Gildea, K., 2000, Decision on sale of One-Half Meter resolution Imagery Expected Soon., Defence. Daily (http://www.fas.org/eye/000516-hires.htm)
[4]- Preben Gudmandsen, 1998, Future Trends in Remote Sensing
[5]- John Douglas, A New Paradigm for Remote Sensing, High Resolution Commercial Imaging Workshop Status & Issues 11th Australian Remote Sensing and Photogrammetric Conference Brisbane 6th 2002
[6]- W. Keydel, Perspectives and Visions for Future SAR Systems, 2003, IEEE Proc. - Radar Sonar Navig
[7]- Gary A. Shaw and Hsiao-hua K.Burke,2003, Space Imaging for Remote Sensing,2003 , Linkoln Laboratory Journal, Volume 14
[8]- India: Challenges for Future and Road Ahead, Chapter IX
[9]- Jonathan Hartley,2002, Earth Remote Sensing Technologies in the Twenty-First Century, Science Technology Office
[10]- W.J. Larson, J.R. Wertz, "space mission Analysis and Design", 2 th Edition,1992
[11]- Michael Swartwout, University-Class satellites: From Marginal Utility to Disruptive Research Platforms, 18th Annual AIAA/USU Conference on small satellites.
[12]- Sias Mostert, jan du Plessis, Earth Observation- A New Paradigm, Department Of Science and Technology, South Africa
[13]- Guoqing Zhou,Oktay Baysal, Paul Kauffmann, Current Status and Future Tendency of Sensors in Earth observation satellites
[14]- John L.Mohammed, 2002, Space CAPS: Automated Mission Planning for the Techsat 21 formation Flying Cluster Experiment
[15]- Maurice Martin, Techsat 21 and Revolutionizing space Missions Using Microsatellites, American Institute of Aeronautics and Astronautics
[16]- Massachusetts Institute of Technology,2001
[17]- W.E. Stoney, 2002, Remote Sensing in the 21st Century : Outlook for the Future , International Geoscience and Remote Sensing Symposium
[18]- Apogee Imaging International. Version 4 2002 , Earth Observation Satellites: Current and planned
[19]- ITC, 2005, Earth Observation Satellite Launch Table. http://www.itc.nl/~bakker/launch-table.html
[20]- Guoquing Zhou, Oktay Baysal and Paul Kauffmann, Current Status and future technology of sensors in Earth Observing Satellites, ISPRS Commission I-FIEOS 2002 Conference Proceedings
[21]- Michael J. Rycroft, Norma Crosby,2002, Smaller satellites: Concepts, Applications and Markets for Micro/ Nano satellites in a new...
[22]- W.E. Stoney, 2004, ASPRS Guide to Land Imaging Satellites
[23]- www.spin-2.com/camera.html , http://www.airesearch.com.au/spin2prf.htm

مروری بر دستورالعمل ها و استانداردهای هیدروگرافی بین المللی

تهیه کننده:

مهندس بهمن تاج فیروز کارشناس ارشد هیدروگرافی شرکت مهندسین مشاور دریا ترسیم و مدرس دانشگاه

firooz@apadana.com

۱. مقدمه

اهمیت نقشه برداری هیدروگرافی برای تهیه چارت های دریانوردی، به منظورهای زیر انکارناپذیر است: به منظور ناوبری ایمن در دریاها و اقیانوس ها، ساخت وساز بنادر واسکله ها، ساخت دیواره های ساحلی برای حفاظت از طوفان های دریایی، لایروبی بنادروکانال ها، توسعه ماهیگیری، اکتشاف و استخراج نفت وگاز و ناوبری نظامی و تجاری. برای دستیابی به اهداف فوق و تهیه نقشه ها واطلاعات با کیفیت، نیاز به تدوین دستورالعمل ها واستانداردهای لازم است. سازمان های ملی هیدروگرافی دراین مورد نقش تعیین کننده ای دارند. سازمان نقشه برداری کشور به عنوان متولی امر چاپ و انتشار نقشه های دریانوردی در تهیه وانتشاردستورالعمل ها واستانداردهای لازم نیز پیش قدم است. همکاران گرامی درمدیریت آبنگاری به همراهی سایر کارشناسان درسازمان نقشه برداری کشور و بخش های غیردولتی درپیش برد این امور کوشا هستند. سالیان سال تجربه درامور هیدروگرافی در بخش های دولتی و خصوصی درتعامل با فن آوری های جدید واستانداردهای بین المللی باید راهنمای تهیه این نوع استانداردها در سطح ملی باشد. بنابراین بررسی تجربیات کشورهای صنعتی پیشرفته درخصوص استانداردهای هیدروگرافی می تواند تا حدودی راهگشا باشد. نوشتار حاضر سعی دارد ضمن مقایسه دستورالعمل ها و استانداردهای هیدروگرافی کشورهای مطرح، دریچه ای برای تدوین هرچه بهتر این استانداردها باز کند. بدیهی است آشنایی با استانداردهای هیدروگرافی بین المللی می تواند شناخت لازم را برای تهیه یک استاندارد ملی قابل قبول فراهم آورد.

در این نوشتار به صورت خلاصه موارد زیر مورد بحث قرارخواهدگرفت:

الف - جمع آوری دستورالعمل ها ومشخصات نقشه برداری ازسازمان های نقشه برداری وهیدروگرافی

ب - شناسایی اطلاعات وداده های عمومی

ج - معرفی دستورالعمل های عمومی

یک «دستور العمل عمومی» برای جمع آوری داده ها در سطح استانداردهای جهانی به سازمان های مختلف نیاز دارد، زیرا اطلاعات هیدروگرافی جمع آوری شده باید برای تمام کاربران قابل قبول باشد. واضح است که شرایط زیادی برای انجام یک کار هیدروگرافی درمناطق ساحلی وجود دارد. تعداد زیادی از این نقشه برداری ها براساس استانداردهای شناخته شده وسطوح مبنای ملی اما مختلفی انجام می شود. معمولا سطح مبنای ارتفاعی مورد استفاده درنقشه برداری زمینی «سطح متوسط دریا MSL[1]» و سطح مبنای ارتفاعی هیدروگرافی ونقشه برداری دریایی چارت دیتم (CD[2]) است. چارت دیتم سطحی است که نزدیک به پایین ترین سطح وقوع جزر قابل پیش بینی (LAT[3]) دریک دوره بلند مدت (مثلا ۱۹ سال) است. سطح مبنای مسطحاتی نیز معمولا بیضوی مقایسه WGS84[4]، مبنای افقی شبکه های ژئودتیک GPS[5] در سطح ملی است. سیستم های سه بعدی تعیین موقعیت با GPS این امکان را فراهم می کنند که شبکه های ژئودزی کشورها نسبت به همدیگر قابل اتصال وانتقال باشند. محدوده های آبی ودریایی هرکشور مورد استفاده دیگر کشتی ها و شناورهای بین المللی درآبهای ساحلی است. بنابراین همه ناگزیر به استفاده از چارت های دریایی هستند که توسط آژانس های دولتی هیدروگرافی تهیه می شود. عدم وجود نقشه های بهنگام، خسارت های قابل توجه ای را متوجه کشورهای ساحلی می کند. به همین دلیل ضروری است چارت های دریایی که مستقلا توسط سازمان های دولتی مسئول کشورهای ساحلی برای ناوبری ایمن درسطح ملی وبین المللی منتشر می شوند، از یک سطح استاندارد قابل قبول پیروی کنند.

هرچه ازآب‌های عمیق به نواحی کم عمق ساحلی نزدیک‌تر می‌شویم ضرورت دقت اطلاعات نقشه‌برداری افزایش یابد. برای دستیابی به چنین دقت‌های بالایی ابزارهای متعددی به کارگرفته می‌شود. فن آوری جدید، و هر نوع اطلاعات کافی واضافی دیگری نظیر طبقه‌بندی جنس بستر دریا هنگام انجام نقشه‌برداری دریایی قابل استفاده و مفید خواهد بود. اکثر این سامانه‌ها جوابگوی نیازهای دقیق مورد نظر هستند.مشخصات این سامانه‌ها نیز باید در دستورالعمل‌های عمومی درج شود. درضمن باید توجه داشت که بعضی از کاربران به آگاهی توامان از اعماق وجنس بستر دریا علاقه دارند، درحالی‌که بیشتر کاربرهای ناوبری فقط به اطلاعات عمق و عارضه‌های کم عمق علاقه‌مند هستند. به‌نظر می‌رسد تنوع درکاربردهای نقشه‌های دریایی و اطلاعات گوناگون برای اهداف مختلف، از ویژگی چارت‌های استاندارد جدید است. برای بررسی بیشتر به معرفی سازمان‌های بین‌المللی هیدروگرافی و خلاصه ای از استانداردهای مدون برای انجام عملیات هیدروگرافی در جداول مرتبط می‌پردازیم.

۲. استانداردهای سازمان بین‌المللی هیدروگرافی

استانداردهای سازمان بین‌المللی هیدروگرافی تحت عنـــوان:

IHO[6] Standards for Hydrographic Surveys, SP No.44, Aprill 1998

توسط گروه کاری IHO در چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی هیدروگرافی آن سازمان تهیه شده است. هدف اصلی ازانتشار این نشریه تهیه حداقل استانداردهای مورد نیاز درنقشه‌برداری هیدروگرافی برای جمع آوری داده‌های دقیق و استفاده دریا نوردان (تجاری، نظامی یا تفریحی) بوده است.

۳. استانداردهای نقشه‌برداری هیدروگرافی(HYSPEC[۱۰]) سازمان ثبت املاک نیوزیلند(LINZ[۸])

استانداردهای نقشه‌برداری هیدروگرافی (HYSPEC) نسخه سوم سازمان ثبت املاک نیوزیلند (LINZ) مورخه ۲۴ آوریل سال ۲۰۰۱ برای آژانس‌های هیدروگرافی کشور نیوزیلند تهیه شده است.این استانداردها با بررسی جزییات نیازهای امور نقشه‌برداری هیدروگرافی تهیه شده است.

۴. دستورالعـــمل‌های کنترل کیفی هیدروگرافی در استرالیا (HQAI[۹])

این نشریه دقت‌های مورد نیاز عملیات نقشه‌برداری دریائی و روش‌های کنترل کیفی داده‌ها برای نقشه‌برداری هیدروگرافی نیروی دریایی استرالیا را عرضه می‌کند. در ضمن دستورالعمل‌های تکمیلی برای هر پروژه نقشه‌برداری هیدروگرافی مشخص نیز به‌طور جداگانه، تهیه می‌شود.

۵. استـــانداردهـــا و دستورالعمل‌های نقشه‌برداری هیـــدروگـــرافـی اداره مهندســـی ارتـــش امریکا (USACE[۱۰])

اداره مهندسی بخشی از ارتش ایالات متحـــده امریکا است که عملیات مهندسی آن را به‌عهده دارد. دستورالعمل‌ها ومشخصات فنی تهیه شده توسط اداره مهندسی ارتش ایالات متحده، حداقل استانداردهای لازم را برای انجام امور هیدروگرافی ونقشه‌برداری ارائه می‌کند. این استانداردها نیازهای دو بخش ازعملیات هیدروگرافی را درزمینه‌های ناوبری ولایروبی ومطالعات مهندسی به صورت جداگانه ارائه می‌دهند. به طور کلی

دقت مورد نیاز بیشتر درزمینه‌های ناوبری وعملیات لایروبی مد نظر است، به‌خصوص این‌که هزینه‌های عملیات لایروبی باید توسط عملیات کنترل لایروبی و ازطریق هیدروگرافی تحت نظر قراربگیرد. استانداردهای نقشه‌برداری هیدروگرافی مورد لزوم برای عملیات ناوبری وکنترل لایروبی خود نیز به دو بخش فرعی تقسیم می‌شوند. قسمت عمده واصلی این استانداردها برای مناطقی است که بستر نرم دارند یا قرار است عملیات لایروبی در آنها انجام گیرد. دراین نوشتار، این بخش ازاستانداردها مورد بررسی قرارمی‌گیرد.

۶. اداره ملی جو و اقیانوس (NOAA[11])

اداره ملی جو واقیانوس بخشی ازدولت ایالات متحده امریکا است. مشخصات ودستورالعمل‌های فنی و نیازمندی‌های نقشه‌برداری هیدروگرافی که توسط واحدهای عملیاتی این اداره، اداره نقشه‌برداری ساحلی (CS[12])، سرویس ملی اقیانوسی (NOS[13])، وزارت بازرگانی یا دیگر پیمانکاران انجام می‌شود، با نظارت این اداره درجزئیات مورد بررسی وارزیابی قرارمی‌گیرد. مشخصات و دستورالعمل‌های این اداره برمبنای دستورالعمل‌های هیدروگرافی درجه یک[14] سازمان بین‌المللی هیدروگرافی تنظیم می‌شود. نقشه‌بردای درجه یک برای نواحی بنادر، کانال‌های دسترسی بنادر، مسیرهای دریانوردی توصیه شده،کانال‌های قابل ناوبری در خشکی‌ها، نواحلی ساحلی با ترافیک زیاد برای شناورهای تجاری، نواحی کم عمق و اعماق کمتر ازصدمتر تهیه شده است.

۷. سازمان نقشه‌برداری انگلستان

سه سازمان ملی نقشه‌برداری عهده دار نقشه‌برداری برای کشورهای انگلستان وایرلند هستند. هرسه سازمان نام Ordnance Survey را یدک می‌کشند. درواقع آنها ازسه سازمان مستقل که هریک نسبت به دولت خود مسئول هستند، تشکیل شده‌اند. هریک ازاین سازمان‌ها خدمات وتولیدات مستقل خود رادارند وهریک ازدستورالعمل مخصوص به خود پیروی می‌کنند. دراین نوشتار به اطلاعات دریافتی سازمان ملی نقشه‌برداری بریتانیا استناد شده است.

۸. سازمان محیط‌زیست انگلستان

این سازمان مسئول کنترل ودفاع درمقابل طغیان‌های دریایی، ناوبری در آبراهه‌های داخل سرزمین (خشکی)، مصب رودخانه‌ها وبنادر به همراه نظارت کیفی درمسئله آب وهوا است. این سازمان نسبت به ناحیه جزرومدی[15] نیز مسئولیت دارد.

۹. نتیجه‌گیری

با مقایسه استانداردها ودستورالعمل‌های مندرج در جداول جداگانه به صورت مقادیر دقت‌های عمق یابی، دقت‌های تعیین موقعیت نقاط کنترل اصلی، فرعی، عوارض کمک ناوبری وآشکارسازی خطرهای موجود برای امورناوبری، می‌توان درک کرد که اغلب این استانداردها فارغ ازمقیاس عملیات نقشه‌برداری به نواحی پراهمیت وبحرانی ودیگر نواحی با اهمیت کمتر تقسیم شده‌اند. به هرحال مناطق پراهمیت مانند بنادر واسکله‌ها وآبراهه‌های پرترافیک و مهم نیاز به نقشه‌برداری‌های بسیار دقیق و با جزییات بیشتر دارد که این خود اهمیت تعیین مقیاس نقشه‌برداری را مشخص می‌کند. معمولا نقشه‌برداری‌های بزرگ مقیاس تا ۱:۵۰۰۰ را شامل می‌شوند. تلفیق نوع نقشه‌برداری و مقیاس مسئله مهمی است که تهیه کنندگان دستورالعمل‌ها و استانداردها بدان توجه می‌کنند. نکات دیگری که باید مورد توجه تهیه کنندگان دستورالعمل‌ها واستانداردها قراربگیرد، عبارتند از: نیازهای کاربران واستفاده‌کنندگان نقشه‌های دریایی درسطوح ناوبری، مهندسی ومطالعات، سطح فن‌آوری و تجهیزات مورد استفاده، تجربیات وآموزش نیروی انسانی درسطح ملی.

توجه به امور فوق دلیلی برنزول استانداردها نیست بلکه تطبیق نیازها و امکانات با توجه به روند رو به رشد مولفه‌های موثر مورد نظراست.

خطوط کنترلی	حد اکثر فاصله خطوط عمق‌یابی	کمترین تعداد ضرب نهای صوتی	توانایی سیستم (آشکار سازی عوارض)	جستجوی بستر	دقت عمق	دقت موقعیت افقی اعماق	ناحیه نمونه	نوع استاندارد
تا ۱۵ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	جستجوی ۱۰۰٪ مورد نیاز است و فاصله لاین نداریم	بدون توضیح	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	۱۰۰٪ اجباری	a=0.25 m b=0.0075 m نگاه کنید به نکته یک	۲ متر	بنادر ،اسکله‌ها و کانال های مهم	درجه مخصوص S44
تا ۱۵ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	سه برابر عمق متوسط یا ۲۵ متر هرکدام بزرگتر است.	بدون توضیح	عوارض مکعبی بزرگتر از دو متر در اعماق کمتر از ۴۰ متر و ودر در اعماق بیشتر از ۴۰ متر ۱۰٪ عمق	در نواحی انتخاب شده مورد نیاز است	a=0.5 m b=0.013 m نگاه کنید به نکته یک	5m+ عمق 5%	بنادر ،اسکله ها، کانال‌های دسترسی و مسیر های توصیه شده	درجه یک S44
تا ۲۰ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	بستگی به مقیاس نقشه‌برداری دارد	۵	عمق‌یابی چند پتویی یک متر	۱۰۰٪ اجباری	a=0.25 m b=0.0075 m نگاه کنید به نکته یک	۲ متر	بنادر ،اسکله ها و کانال های مهم	درجه مخصوص LINZ
تا ۲۰ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	بستگی به مقیاس نقشه‌برداری دارد	۵	عمق‌یابی چند پتویی دو متر	عمق‌یابی تک پرتویی در ناحیه انتخابی،اجبار در عمق‌یابی چند پرتویی	a=0.5 m b=0.013 m نگاه کنید به نکته یک	5m+ عمق 5%	بنادر ،اسکله ها، کانال های دسترسی و مسیر های توصیه شده	درجه یک LINZ
خطوط کنترلی	**حد اکثر فاصله خطوط عمق یابی**	**کمترین تعداد ضربان های صوتی**	**توانایی سیستم (آشکار سازی عوارض)**	**جستجوی بستر**	**دقت عمق**	**دقت موقعیت افقی اعماق**	**ناحیه نمونه**	**نوع استاندارد**
تا ۱۵ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	سه برابر مقیاس نقشه برداری در ۰،۰۰۲۵ متر	–	عارضه یک متری	عمق‌یابی چند پرتویی با پوشش ۱۰۰٪	a=0.25 m b=0.0075 m	۲ متر	بنادر، اسکله ها، کانال های مهم و مواردی که در دستورالعمل هیدروگرافی توصیه می شود	درجه مخصوص HQAI
تا ۱۵ برابر فاصله خطوط عمق‌یابی	مقیاس عمق‌یابی تک پرتوی در ۰،۰۰۵ متر	–	عارضه یک متری	عمق‌یابی چند پرتویی با پوشش ۱۰۰٪	a=0.5 m b=0.013 m	۲ متر	بنادر ،اسکله ها، کانال های دسترسی و مسیرهای توصیه شده	درجه یک HQAI
بستگی به مقیاس و شرایط هر نقشه‌برداری مشخص می شود	بستگی به ناحیه نقشه‌برداری دارد	۳	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	100% اما در پروژه‌های مهم ناوبری ممکن است به ۲۰۰٪ هم برسد	مکانیکی d<5 m : ±0.10 m صوتی d<5 m : ±0.15m 5<d<15 m: ±0.3m d>15 m : ±0.6m	۲ متر	ناوبری و کنترل لایروبی برای نواحی با بستر نرم	اداره مهندسی ارتش امریکا هیدروگرافی لایروبی و ناوبری USACE
حداقل ۸٪ طول عمق‌یابی اصلی	حداکثر مقیاس برد سایدسکن در حال کشش برابر ۱۰۰ متر	۳	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	بستگی به دستور العمل نقشه‌برداری دارد	a=0.25 m b=0.0075 m نگاه کنید به نکته یک	5m+ عمق 5%	بنادر ،اسکله ها،کانال های دسترسی، مسیر های توصیه شده وآبراهه های داخل خشکی، نواحی ساحلی با ترافیک سنگین	اداره ملی اقیانوسی و جو ایالات متحده امریکا NOAA

جدول ۱ :خلاصه ای از حداقل استانداردهای نقشه برداری هیدروگرافی

۱۰. طبقه‌بندی نقشه‌برداری هیدروگرافی

نکته: این پروژه مربوط به نقشه برداری نواحی ساحلی می شود.

جدول یک: خلاصه ای از حداقل استانداردهای نقشه برداری هیدروگرافی

نکته یک: a و b ضرایبی هستند که در محاسبه محدوده خطای دقت عمق‌یابی به کار می روند. مقدار خطای عمق d از رابطه ($\pm\sqrt{(a^2+(d\times b)^2)}$) محاسبه می شود.

مشاهدات در جدول یک: حداقل استاندارد نقشه برداری معمولا در شرح خدمات پیمان عملیات نقشه برداری منظور می شود که اغلب هم با استانداردهای IHO S44 Ed.4 مغایر باشند.

۱۱. بخش دوم: تعیین موقعیت

جدول دو: خلاصه‌ای از حداقل استانداردهای نقشه برداری هیدروگرافی برای تعیین موقعیت عوارض کمک ناوبری و عارضه های مهم (با دقت ۹۵٪)

صخره های از آب بیرون آمده	عوارض زمینی و توپوگرافی	موقعیت متوسط عوارض کمک ناوبری شناور	خط ساحلی طبیعی	عوارض کمک ناوبری ثابت و عوارض مهم ناوبری	نوع استاندارد
۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۲ متر	S44 درجه مخصوص
۲۰ متر	۲۰ متر	۱۰ متر	۲۰ متر	۲ متر	S44 درجه یک
۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۲ متر	LINZ درجه مخصوص
۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۵ متر	LINZ درجه یک
مشخص نشده	۱۰ متر	۱۰ متر	۱۰ متر	۲ متر	HQAI درجه مخصوص
مشخص نشده	۲۰ متر	۱۰ متر	۲۰ متر	۲ متر	HQAI درجه یک
۳ متر	۳ متر	۱۰ متر	۳ متر	۳ متر	اداره مهندسی ارتش امریکا هیدروگرافی لایروبی و ناوبری USACE
از ۵ متر +۵٪ عمق تجاوز نکند	از ۵ متر تجاوز نکند	از ۵ متر +۵٪ عمق تجاوز نکند	از ۵ متر تجاوز نکند	از ۵ متر +۵٪ عمق تجاوز نکند	اداره ملی اقیانوسی و جو ایالات متحده امریکا NOAA
±1.1 m RMSE	±1.1 m RMSE	---	±1.1 m RMSE	---	سازمان نقشه‌برداری انگلستان
افقی ۵۰ سانتی متر ارتفاعی ۲۰ سانتی متر	افقی ۵۰ سانتی متر ارتفاعی ۲۰ سانتی متر	---	افقی ۵۰ سانتی متر ارتفاعی ۲۰ سانتی متر	---	سازمان محیطزیست انگستان

جدول دو: خلاصه‌ای از حداقل استانداردهای نقشه برداری هیدروگرافی برای تعیین موقعیت عوارض کمک ناوبری و عارضه های مهم (با دقت ۹۵٪)

نقطه کنترل فرعی نقشه‌برداری زمینی	نقطه کنترل فرعی GPS	نقطه کنترل اصلی نقشه‌برداری زمینی GPS	نقطه کنترل اصلی GPS	نوع استاندارد
۱:۱۰۰۰۰	۵۰ سانتی متر	۱:۱۰۰۰۰	۱۰ سانتی متر	S44- افقی
---	±50 سانتی متر	---	---	S44- ارتفاعی
±50 سانتی متر	±50 سانتی متر	±5 سانتی متر	±5 سانتی متر	LINZ - افقی
±10 سانتی متر	±50 سانتی متر	±5 سانتی متر	±15 سانتی متر	LINZ - ارتفاعی
---	۸۰ سانتی متر	±15 سانتی متر	۱۰ سانتی متر	HQAI - افقی
---	---	---	۳۰ سانتی متر	HQAI - ارتفاعی
۱:۵۰۰۰	۱:۵۰۰۰	۱:۱۰۰۰۰	۱:۱۰۰۰۰	USACE - افقی
بستگی به مقیاس نقشه‌برداری دارد	بستگی به مقیاس نقشه‌برداری دارد	بستگی به مقیاس نقشه برداری دارد	بستگی به مقیاس نقشه‌برداری دارد	USACE - ارتفاعی
±5 سانتی متر	±5 سانتی متر	±5 سانتی متر	±5 سانتی متر	NOAA - افقی
±15 سانتی متر	±15 سانتی متر	±15 سانتی متر	±15 سانتی متر	NOAA - ارتفاعی

جدول ۳ : خلاصه‌ای از دقت های نقاط کنترل

۱۲. بخش سوم: دقت نقاط کنترل ساحلی

جدول ۳ : خلاصه‌ای از دقت های نقاط کنترل

مشاهدات در جدول سه شامل نقاط کنترل اصلی و فرعی می باشد:

✓ نقاط کنترل اصلی عبارتند از:

الف) نقاط کنترل ساحلی که از طریق سیستم تعیین موقعیت الکترونیکی شناور هیدروگرافی، تعیین موقعیت می شوند.

ب) نقاط کنترل ساحلی که از طریق جمع‌آوری اطلاعات موقعیت به روش الکترونیکی و یا ماهواره‌ای ایجاد می شوند.

ج) نقاط مرجع جزرومدی که به

نمونه‌برداری از بستر دریا	فاصله قائم جاروب مکانیکی(سیم) از عوارض خطرناک	معیار های آزمایش برای شناسایی عوارض خطرماک در بستر دریا	کمترین عمق اشیای خطرناک در بستر دریا	آشکار سازی اشیاء	نوع استاندارد
ده برابر فاصله عمق یابی	مشخص نشده است. جستجوی سونارى ویا فیزیکی نیاز است.	داده‌های مشکوک سه برابر خطای موقعیت	a=0.25 m b=0.0075 m	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	درجه مخصوص S44
در منطقه لنگر اندازی باید فاصله برداشت افزایش یابد	مشخص نشده است. جستجوی سونارى ویا فیزیکی نیاز است.	داده‌های مشکوک سه برابر خطای موقعیت	a=0.5 m b=0.012 m	عوارض مکعبی بزرگتر از دو متر تا عمق ۴۰ متر	درجه یک S44
به مقیاس نقشه‌برداری بستگی دارد	مشخص نشده است. جستجوی سونارى وعمق‌یابی چند پرتویی ویا جستجوی غواصی نیاز است.	با جزئیات مشخص نشده است ولی جستجوی کامل نیاز است	با جزئیات مشخص نشده است ولی جستجوی کامل نیاز است	عمق‌یابی چند پرتویی یک متر	درجه مخصوص LINZ
به مقیاس نقشه‌برداری بستگی دارد	مشخص نشده است. جستجوی سونارى وعمق یابی چند پرتویی و یا جستجوی غواصی نیاز است.	با جزئیات مشخص نشده است ولی جستجوی کامل نیاز است	با جزئیات مشخص نشده است ولی جستجوی کامل نیاز است	عمق‌یابی چند پرتویی دو متر	درجه یک LINZ
شبکه ۵ سانتی متری در مقیاس نقشه‌برداری	سی سانتی متر	بزرگتر از یک متر	a=0.25 m b=0.0075 m	عوارض مکعبی یک متری یا استوانه ای به ابعاد ۰.۵ متر در ۲ متر	HQAI درجه مخصوص
شبکه ۵ سانتی متری در مقیاس نقشه‌برداری	از ۰.۳ متر تا ۳۱ متر سپس از ۰.۵ متر تا ۴۰ متر	بزرگتر از یک متر	a=0.5 m b=0.009 m	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	درجه یک HQAI
ده برابر فاصله عمق یابی	مشخص نشده است	با جزئیات مشخص نشده است ولی جستجوی کامل نیاز است	با جزئیات مشخص نشده است	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	اداره مهندسی ارتش امریکا هیدروگرافی لایروبی و ناوبری USACE
در فواصل کمتر از ۱۲۰۰ متر	مشخص نشده است	بزرگتر از یک متر	a=0.5 m b=0.013 m	عوارض مکعبی بزرگتر از یک متر	اداره ملی اقیانوسی و جو ایالات متحده امریکا NOAA

جدول ۴: خلاصه‌ای از حداقل استاندارد جستجو و نمونه‌برداری از بستر دریا

سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات جزرومدی برای تعیین سطح متوسط دریا متصل هستند.

✓ نقاط کنترل فرعی عبارتند از:

نقاطی که از این ایستگاه‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات نقشه‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نقاط قابل تکثیر نیستند.

۱۳. بخش چهارم- سونار، عوارض خطرناک در بستر دریا و نمونه‌برداری از بستر دریا

جدول چهار: خلاصه‌ای از حداقل استاندارد جستجو و نمونه‌برداری از بستر دریا

۱۴. پانوشت‌ها

1. Mean Sea Level
2. Chart Datum
3. Lowest Astronomical Tide
4. World Geodetic System 1984
5. Global Positioning System
6. International Hydrographic Organization
7. Hydrographic Specification (Standards for Hydrographic survey)
8. Land Information New Zealand
9. Hydrographic Quality Assurance Instructions
10. United State Army Corps of Engineers
11. National Oceanic Atmospheric Administration
12. Coast Survey
13. National Ocean Service
14. First order
15. Tidal zone

پیشرفت های جدید در سیستم های جهانی ناوبری ماهواره ای (GNSS) و تاثیر آن در صنعت اطلاعات مکانی

نویسنده:

پروفسور کریس ریزو (Chris Rizos) دانشگاه نیوسات ولز استرالیا

مترجم:

مهندس محمد سرپولکی معاون فنی سازمان نقشه برداری کشور

sarpulki@ncc.neda.net.ir

سیستم های جهانی ناوبری ماهواره‌ای و تعیین موقعیت (GNSS) با مجموعه‌ای از ماهواره‌ها، ایستگاه‌های زمینی و تجهیزات کاربران، امروزه در سراسر جهان و در زمینه‌های مختلف کاربرد دارند. از بین سیستم های GNSS، سیستم امریکایی Global Positioning System (GPS) بهترین است و به صورت کامل عملیاتی شده است. کشور روسیه از سیستم GLONASS متعلق به خود استفاده می نماید. با مدرن شدن سیستم امریکایی GPS و عملیاتی شدن GPS-III، و با حیات دوباره GLONASS و ایجاد سیستم گالیله (Galileo)، در دهه آینده این سیستم ها بیش از پیش تکامل و توسعه می یابند. پیشرفت های مهم در فن آوری هایی مانند GNSS طی ۲۰ تا ۳۰ سال آینده انجام می گیرد، اکنون زمان مناسبی برای بررسی توانایی های این سیستم ها در صنعت اطلاعات مکانی است.

۱. سیستم تعیین موقعیت جهانی

سیستمی که اکنون به صورت گسترده درناوبری و تعیین موقعیت مورد استفاده قرار می گیرد، GPS است که ترکیبی است از ۲۹ ماهواره از بلوک‌های IIR/IIA و در حال حاضر با مشخصات زیر فعال است. البته اخیرا یک بلوک از ماهواره های IIR-M نیز به عنوان بخشی از برنامه مدرنیزه کردن پرتاب شده اند:

- GPS از دوباند امواج L1 و L2 با فرکانس های ۱۵۷۵/۴۲ و ۱۲۲۷/۶۰ مگاهرتز استفاده می کند.
- گیرنده های GPS قابلیت اندازه گیری شبه فاصله و موج حامل در فرکانس های L1 و L2 را دارا هستند.
- کاربران غیر نظامی در حال حاضر با گیرنده‌های ارزان قیمت به امواج L1 دسترسی دارند و از کد C/A (Course Acquisition) استفاده می نمایند. این گیرنده ها امکان تصحیح تاخیر حاصل از مسیر حرکت از یونسفر را ندارند که عامل اصلی خطاست.
- گیرنده های نظامی به کد فاصله (کد P که هم اکنون کد Y است) در دو فرکانس L1 و L2 دسترسی دارند و در این گیرنده ها امکان تصحیح خطای یونسفریک نیز وجود دارد.
- GPS به کاربران غیر نظامی دو نوع سرویس ارائه می کند: تعیین موقعیت استاندارد که در آن کد C/A بطور مستقیم از طریق فرکانس L1 اندازه گیری می شود و آزمایش های اخیر از دقت های بهتر از ۱۰ متر حکایت می کند. تعیین موقعیت دقیقتر از طریق اندازه گیری شبه فاصله از دو فرکانس L1 و L2 و با استفاده از کد Y انجام می گیرد.

در صنعت اطلاعات مکانی کاربردها بسته به دقت های قابل دستیابی تقسیم می گردند:

- تعیین موقعیت استاندارد که GPS اصولا برای آن طراحی شده است. تعیین موقعیت در این روش با دقت های فوق انجام می گیرد.
- GPS تفاضلی (DGPS) از طریق اندازه گیری بر روی یک نقطه معلوم انجام می گردد و تصحیحات به شبه فاصله های اندازه گیری می شود اعمال می شود تا بعضی از محدودیت های GPS مرتفع گردد. با این روش دقتی در حد چند متر تا چند سانتیمترقابل دسترس است.
- نقشه برداری با GPS معمولا به صورت تفاضلی انجام می گیرد و با

استفاده از فنون خاص، دقتی در حد سانتیمتر نیز قابل دسترس است. گیرنده‌های تعیین موقعیت استاندارد یا تفاضلی فاصله بین گیرنده و ماهواره را از طریق اندازه‌گیری زمان تعیین می‌کنند (به دلیل خطای ساعت گیرنده به این فاصله، شبه فاصله اطلاق می‌گردد).

۲. مدرنیزه کردن GPS

ایالات متحده امریکا مدرنیزه کردن GPS را با هدف افزایش دقت و قدرت سیگنال‌ها دنبال می‌نماید و علاوه بر طرح‌های توسعه مختلفی که در ادامه مطرح می‌شود، مهمترین موضوع اضافه کردن یک سیگنال جدید به ماهواره‌های آینده GPS است:

- برنامه بهبود کد (جایگزین کد C/A فعلی) در فرکانس L2 به نام L2C طراحی گردیده است تا امکان تصحیح یونسفریک برای گیرنده‌های غیرنظامی فراهم شود و همچنین مصونیت بیشتری در تداخل امواج و خطای چند مسیری ایجاد گردد. اولین بلوک از ماهواره‌های IIR-M که فرکانس L2C را ارسال می‌نمایند، در شهریور ماه سال ۲۰۰۵ پرتاب گردیده‌اند. پیش گویی در خصوص زمان جاگزینی تمام ماهواره‌ها مشکل است و احتمالا تا سال ۲۰۱۳ که هر ۲۴ ماهواره از این نوع در مدار قرار می‌گیرند (۸ بلوک از ماهواره‌های IIR-M و ۱۶ بلوک از ماهواره‌های IIF) این شرایط بر قرار نمی شود.
- طیف رادیویی سیگنال L2 به صورت کامل تحت حمایت اتحادیه جهانی ارتباطات نیست و در باند امواج رادیوی خدمات ناوبری هوایی این اتحادیه نیز قرار نمی گیرد. این موضوع بدین معنا است که فرکانس L2C برای کاربردهای ایمنی غیر نظامیان، مانند هواپیمایی غیر نظامی و عملیات امداد و نجات قابل اعتماد نیست.

فرکانس سوم ۱۱۷۶،۴۵ مگاهرتز L5 برای ماهواره‌های بلوک IIF طراحی شده است. آغاز پرتاب ماهواره‌های بلوک IIF برای سال ۲۰۰۸ برنامه‌ریزی شده است و بهره‌برداری کامل از این توانایی تا زمان تکمیل ماهواره‌های GPS با سه فرکانس L1، L2 و L5 (۸ بلوک از ماهواره‌های IIR-M و ۱۶ بلوک از ماهواره‌های IIF) که حداقل تا سال ۲۰۱۵ انجام می گیرد میسر نیست.

- GPS-III از سیگنال‌های اضافی L2 و L5 ماهواره‌های بلوک IIR-M و بلوک IIF و همچنین کد جدیدی در سیگنال L1 (به نام L1C) بهره می گیرد که سازگار با سیگنال L1 ماهواره‌های گالیله است. لازم به ذکر است که به منظور قابل استفاده بودن گیرنده‌های قدیمی تمام سیگنال‌های فعلی همچنان ارسال می گردند. پرتاب سی ماهواره GPS-III برای سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ برنامه ریزی شده است.

گیرنده‌های ارزان قیمت احتمالا تنها از سیگنال L1 استفاده نخواهند کرد و از فرکانس L2 یا فرکانس L5 و یا از هر دو فرکانس استفاده خواهند نمود.

۳. از GPS تا سیستم تعیین موقعیت جهانی ماهواره‌ای

مکانی هایی وجود دارد که در آنها به دلیل در دسترس نبودن امواج ماهواره نمی‌توان از گیرنده‌های GPS استفاده کرد. به‌رغم تاثیرات مثبت و قابل توجه مدرنیزه کردن GPS، همچنان بهره‌گیری از سیستم‌هایی در آینده مطرح خواهد بود که از سیگنال‌ها و یا ماهواره‌های اضافی نیز استفاده می کنند. بنابراین طرح این نکته از اهمیت خاصی برخوردار است و در آینده باید سیستمی برای تعیین موقعیت ماهواره‌ای در نظر گرفته شود که ترکیبی از چند سیستم باشد.

۴. GLONASS روسی

GLONASS در اتحاد جماهیر شوروی در مقابل GPS برنامه‌ریزی و اجرا گردید. طراحی این سیستم شبیه GPS است، با این تفاوت که هر ماهواره فرکانس مربوط به خود را با کد FDMA (Frequency Division Multiple Access) ارسال می‌کند. تمام ماهواره‌های GPS یک فرکانس مشابه را ارسال می‌نمایند و گیرنده‌ها بر اساس مشخصه‌ای که هر ماهواره ارسال می‌کند امواج دریافتی را تفکیک می‌نماید. GLONASS نیز خدمات متمایزی به کاربران نظامی و غیر نظامی ارائه می‌نماید. از زمان

انحلال اتحاد جماهیر شوروی، اتحادیه روسیه درگیر تامین منابع مالی برای نگهداری سیستم GLONASS شده است. تا زمان نوشتن این مقاله به رغم نیاز به ۲۴ ماهواره برای ایجاد پوشش جهانی، فقط ۱۵ ماهواره از این مجموعه عملیاتی هستند. اتحادیه روسیه برنامه احیای این سیستم را برای سال ۲۰۰۸ تدارک دیده است. علاوه بر این:

- فعالیت های جاری روی پرتاب ماهواره های GLONASS-M با طول عمر بیشتر از ۷ سال متمرکز است که فرکانس های L1 و L2 را ارسال می نمایند (این فرکانس ها با فرکانس های GPS متفاوت است).
- از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ برنامه ریزی برای پرتاب ماهواره های GLONASS-K با کارایی بیشتر انجام گرفته است که فرکانس سوم غیر نظامی را ارسال می کنند. این فرکانس در باند رادیویی ناوبری هوایی قرار دارد و با فرکانس L5 متفاوت است.
- طرح تکمیل ماهواره هایی که سه فرکانس را ارسال می نمایند برای سال ۲۰۱۲ برنامه ریزی شده است. لازم به ذکر است که دولت هندوستان در سال ۲۰۰۴ اعلام کرد که در برنامه بازسازی GLONASS سرمایه گذاری می نماید.

اگرچه فرکانس های GPS و GLONASS متفاوت هستند اما هر دو مجموعه توسط یک آنتن قابل دریافت هستند. مدل سازی پردازش داده های تلفیق شده GLONASS/GPS کار مشکلی است اما انجام گرفته است و گیرنده های نقشه برداری با چنین قابلیتی سال هاست که در دسترس هستند.

۵. سیستم گالیله اتحادیه اروپا

شاید مهمترین عامل موثر در آینده سیستم های تعیین موقعیت ماهواره ای، تصمیم اتحادیه اروپا در خصوص اجرای پروژه گالیله باشد. موارد زیر در این خصوص قابل توجه هستند:

- طراحی مجموعه ای از ۲۷ ماهواره گالیله و ۳ ماهواره زمین مرجع در مداری مشابه GPS اما در ارتفاعی بالاتر (۳۰۰۰ کیلومتر بالاتر) که باعث دریافت بهتر سیگنال ها در عرض های بالا می شود.
- ساختار نهایی سیگنال ها قطعی نشده است اما ماهواره های گالیله با باندهای فرکانسی L1 و L5 سیستم های GPS و GLONASS سازگاری دارند. این فرکانس ها L1، E5a و E5b هستند. فرکانس سوم گالیله است که مشابه فرکانس L2C GPS/L2 و GLONASS نیست.
- گالیله ۵ نوع سرویس مختلف ارائه می نماید که از این بین ۲ سرویس رایگان و عمومی است، ۲ سرویس در ازای دریافت وجه خدمات ارائه می کند و یک سرویس محرمانه است.
- ایستگاه های زمینی گالیله مشابه GPS و GLONASS شامل شبکه ردیابی و ایستگاه های کنترل اصلی هستند.
- با کنترل ارتش های امریکا و روسیه روی سیستم های GPS و GLONASS تلاش ها برای بهبود دقت این دو سیستم، خارج از این مجموعه انجام می گیرد، در صورتی که ساختار گالیله بسیار باز است و سیستم های بهبود خدمات می توانند از داخل مجموعه بالحاظ نمودن مسائل منطقه ای و محلی انجام گیرند.
- اگرچه بخش فیزیکی شامل ماهواره ها، ایستگاه های کنترل و ... متعلق به اتحادیه اروپا است اما گالیله توسط یک مجموعه غیر نظامی و به صورت تجاری و با مشارکت بخش خصوصی اداره می شود و یک کنسرسیوم امورات روزمره آن را انجام خواهد داد. مدل تجاری گالیله محرمانه است اما این کنسرسیوم باید سوددهی داشته باشد.
- گالیله از مرحله طراحی به مرحله پرتاب آزمایشی رسیده است و اولین ماهواره (GIOVE-A) در ۲۸ دسامبر سال ۲۰۰۵ در مدار قرار گرفت. ماهواره GIOVE-B نیز در اواخر سال ۲۰۰۶ پرتاب می گردد.
- پرتاب تمام ماهواره ها در سال های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ انجام خواهد گرفت و این سیستم تا سال ۲۰۰۹ به صورت کامل فعال می گردد. اگرچه ممکن است برنامه ها یکی دو سالی تغییر نمایند.

۶. سیستم ماهواره های شبه سمت الراس (Quasi-Zenith) ژاپنی

سیستم ماهواره های شبه سمت الراس QZSS مجموعه ای از

چند ماهواره است که طرح آن توسط کنسرسیومی از بخش خصوصی به دولت ژاپن پیشنهاد شده است. این طرح شامل مجموعـــــه‌ای از حداقل سه ماهواره است که امواجی مشابه GPS (شاید گالیله و یا GLONASS) ارسال می‌نمایند. مدار این ماهواره‌ها طوری انتخاب شده است که به‌نحوی تعداد ماهواره‌ها را در زاویه بالا و در کشور ژاپن افزایش می‌دهد(اصطلاح شبه سمت الراس از این بابت انتخاب شده است).

این سیستم در مناطقی که موانعی برای دریافت سیگنال‌ها وجود دارد (مانند مناطق شهری) موجب بهبود کارایی سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای می‌گردد. پیش بینی می‌شود نمونه‌ای از ماهواره‌های QZSS در سال ۲۰۰۸ پرتاب گردد. مدار ماهواره‌های QZSS به نحوی است که آنها از روی منطقه جنوب شرق آسیا و استرالیا (ماهواره‌ها در ارتفاعی قرار می‌گیرند که وضعیت آنها نسبت به زمین ثابت است) عبور می‌نمایند. به این ترتیب تعداد بیشتری ماهواره در اختیار کاربران سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای در این مناطق قرار می‌گیرد.

در آینده سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای دیگری مانند سیستم ژاپنی MSAS یا سیستم هندی GAGAN نیز ایجاد می‌گردند. این سیستم‌ها صرفا برای ناوبری طراحی شده‌اند و فقط سیگنال‌های L1 و بعدها L5 را ارسال می‌نمایند و مشخص نیست که این سیستم‌ها مانند QZSS برای نقشه‌برداری مناسب باشند.

۷. مزیت ماهواره‌های بیشتر

ترکیب GPS و GLONASS مزیت بهره‌گیری از ماهواره‌های بیشتر را نشان داده است. ماهواره‌های بیشتر به معنی استمرار است، GPS، QZSS و Gelileo سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای مستقلی هستند و احتمال وقوع همزمان مشکلات حاد در این سیستم‌ها بسیار ضعیف است.

ماهواره‌های بیشتر دقت را افزایش می‌دهد:

- تعداد مشاهدات بیشتر از ماهواره‌های متعدد به معنی دسترسی سریعتر به دقت مورد نظر است.
- تعداد سیگنال‌های بیشتر به معنی این است که مشاهدات بیشتری در الگوریتم‌های تعیین موقعیت گیرنده مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- دقت تعیین موقعیت حساسیت کمتری نسبت به تاثیر هندسی ماهواره خواهد داشت.
- تاثیر امواج چند مسیری و تداخل کاهش می‌یابد و مشاهدات از دقت بهتری برخوردار خواهند بود.

ماهواره‌های بیشتر کارآیی را افزایش می‌دهند:

- برای تعیین موقعیت بر اساس موج حامل تعداد ماهواره‌های بیشتر، زمان لازم را برای رفع ابهام فاز به نحو چشمگیری کاهش می‌دهد.
- استفاده از تکنیک چند فرکانسی تراکم ایستگاه‌های مبنا را برای تعیین موقعیت تفاضلی، به نحو چشمگیری کاهش می‌دهد.

ماهواره‌های بیشتر مناطق نفوذ امواج را گسترش می‌دهند:

- کار در مناطقی که امواج ماهواره‌ها پوشیده می‌شوند، مانند مناطق شهری، زیر شاخ و برگ درختان،معادن روباز و ... با مشکلات کمتری انجام می‌گیرد.
- تعیین موقعیت از داخل ساختمان‌ها موضوع داغی است که با افزایش تعداد ماهواره‌ها و بهبود طراحی کدهای آنها، با اطمینان بیشتری انجام می‌گیرد.

ماهواره‌های بیشتر ضریب اطمینان را افزایش می‌دهند:

- با اندازه‌گیری‌های بیشتر افزونگی داده‌ها بیشتر می‌گردد و شناسایی اندازه‌گیری‌های اشتباه تسهیل می‌گردد.
- سیگنال‌های فعلی باند L2 مورد استفاده در GPSهای نقشه‌برداری با اغتشاش همراه هستند و پیوستگی کمتری نسبت به فرکانس‌های جدیدی L2C و L5 دارند، بنابر این عملیات دو فرکانسه با اطمینان بیشتری انجام می‌گیرد (فرکانس L2 سیستم GLONASS چنینی مشکلی ندارد).
- سیگنال‌های بیشتر به راحتی با حذف و یا تداخل یک فرکانس، متوقف نمی‌گردد.

۸. نتیجه‌گیری

اگرچه سیستم روسی فعال است اما GPS تنها سیستمی است که در حال حاضر به صورت کامل عملیاتی محسوب می‌گردد. نسل بعدی سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای در حال طراحی است. GPS در حال مدرنیزه شدن است، GLONASS در حال بازسازی است و اروپایی‌ها با Galielo پیش می‌روند. ماهواره‌های بیشتر کارایی را در تمام کاربردها افزایش می‌دهند. در مناطقی که سیگنال‌ها با مانع مواجه می‌شوند، سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای مدرن دقت بهتری را ارائه می‌کنند و زمان اولین تعیین موقعیت بر مبنای موج حامل کاهش می‌یابد.

سئوال‌های بی‌پاسخ زیادی در خصوص تعامل پذیری سیستم‌های مختلف وجود دارد اما بزرگترین نگرانی در خصوص مدل تجاری اجرایی گالیله در توانایی تعیین موقعیت بسیار دقیق است.

۹. منبع

1.European Commission (2006), GALILEO - European Satellite Navigation System http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/. Web site accessed 13 May 2006.

2.Russian Federation Ministry of Defense (2006), General GLONASS, http://www.glonass-center.ru/frame_e.html. Web site accessed 13 May 2006.

3.UN Action Team on GNSS (2004), Report of the Action Team on Global Navigation Satellite System (GNSS): Follow-up to the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III), Office for Outer Space Affairs, United Nations Office at Vienna, Austria, (United Nations Publications, Sales no. E.05.1.3) ISBN: 92-1-100955-3.

4.US Coast Guard Navigation Center (2006), GPS Modernization, http://www.navcen.uscg.gov/gps/modernization/default.htm. Web site accessed 13 May 2006

انتخاب و معرفی واحدهای کارآمد و نمونه صنعتی ومعدن ۱۳۸۵

مجری

وصایت سازمان صنایع و معادن ایران IICIC

برگزارکننده

شبکه خانه‌های صنعت و معدن ایران

چهارمین
جشنواره تولید ملی

تولید ملی محور استقلال

۳۰ بهمن - ۱ اسفندماه ۱۳۸۵، تهران

«چهارمین جشنواره تولید ملی»با موضوع«تولید ملی محور استقلال»و با هدف ترویج استفاده از تولیدات داخلی و حمایت از تولیدکنندگان کشور در تاریخ ۳۰بهمن - ۱ اسفند ماه ۱۳۸۵ توسط شبکه خانه‌های صنعت و معدن ایران در تهران و مشتمل بر موارد زیر برگزار می‌گردد.

- انتخاب و معرفی واحد صنعتی کارآمد و نمونه صنعتی و معدنی برتر و اهداء جوایز توسط مقامات عالی رتبه
- برگزاری همایش دو روزه به منظور بررسی جایگاه تولید ملی در استقلال کشور
- برگزاری نمایشگاه جانبی به منظور معرفی امکانات و توانمندی تولیدکنندگان

از شرکت‌ها، مؤسسات و واحدهای تولید کشور دعوت می‌گردد تا با حضور در چهارمین جشنواره تولید ملی در هر یکی از سه محور فوق در این حرکت سازنده محوری و ملی که با هدف فرهنگ سازی به منظور توسعه فعالیت‌های تولیدی و انتخاب تولید کننده برتر صورت می‌پذیرد، مشارکت جویند. شرکت‌های علاقمند ممیزی و حضور در بخش انتخاب تولیدکننده برتر ۱۳۸۵نیز می‌توانند جهت دریافت فرم پرسشنامه مربوطه با دبیرخانه جشنواره تماس حاصل نمایند.

همزمان با برگزاری جشنواره، همایش دو روزه و یک نمایشگاه جانبی نیز برگزار خواهد شد.

حمایت کنندگان رسانه ای

دبیرخانه جشنواره:
تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ملت، نبش خیابان صداقت، برج ملت، طبقه۷، واحد ۴
تلفن: ۲۲۰۳۷۳۸۳ - ۲۲۰۴۸۸۵۹ - ۲۲۰۴۵۹۳۴
فکس: ۲۲۰۴۴۷۶۹ صندوق‌پستی:۷۱۷۷-۱۹۳۹۵
http:// www.iicic.com - tolid@iicic.com

همایش سیستم‌های اطلاعات مکانی ۸۵ در قشم برگزار شد

مهندس محمود بخان‌ور

منبع: www.irna.ir - ۸۵/۱۰/۱۷

سومین همایش سامانه‌های اطلاعات مکانی ۸۵ (GIS 85)، بعدازظهر روز دوشنبه ۸۵/۱۰/۱۱ در جزیره قشم برگزار شد.

رییس سازمان نقشه‌برداری کشور در این همایش گفت: امروزه رشد، توسعه و پیشرفت هر کشور درگرو برنامه ریزی است و مبنای برنامه‌ریزی، تولید اطلاعات مکانی، نقشه‌برداری و استفاده از نقشه های تولید شده در هر کشور است.

مهندس محمودزاده، هدف این همایش را استفاده همگان از مجموعه‌ای از اطلاعاتی دانست که می‌تواند مبنای برنامه‌ریزی، رشد، حرکت، توسعه و پیشرفت کشور و از جمله منطقه آزاد قشم باشد. وی با اشاره به مدیریت نقشه‌برداری زمینی در سازمان نقشه‌برداری کشور، یادآوری کرد که این مدیریت می‌تواند دربخش‌های مختلف از جمله اندازه‌گیری نقاط کنترل برای عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای منشاء اثر باشد.

رییس سازمان نقشه برداری کشور، از جمله دیگر فعالیت‌های نقشه برداری زمینی را نقشه‌برداری در بخش‌های مختلف صنعتی و مهندسی کشور برشمرد و در ادامه اضافه کرد: از جمله نکات مهم دیگر در نقشه‌برداری زمینی، بحث تشکیل شبکه مبنایی کشور است و هم‌اکنون شبکه GPS کشور با حدود سه هزار نقطه در کشور ایجاد شده است.

وی اظهار داشت که با کمک شبکه مبنایی می‌توانیم جابجایی‌های پوسته زمین را تحت کنترل داشته باشیم و نقشه‌ها را در مقیاس‌های مختلف با توجه به نقاط مبنایی اصلاح و تولید کنیم.

مدیر عامل سازمان منطقه آزاد قشم نیز در این همایش گفت: امروزه استفاده از فنون مختلف از جمله فناوری سیستم اطلاعات مکانی درتصمیم گیری‌های کلان امری اجتناب ناپذیر است.

مهندس محمد اصغری افزود: این اطلاعات می‌تواند در مدیریت بحران، مدیریت شهری، محیط زیست، آمایش سرزمین و درعرصه‌های اطلاع‌رسانی و اینترنت نقش مهمی ایفا کند. وی اظهارداشت: این همایش و نمایشگاه جانبی آن، با اهدافی که پیش‌بینی شده، می‌تواند موجب توسعه‌وترویج دانش فناوری GIS، اشاعه فرهنگ راه‌اندازی و به‌کارگیری GIS در کشور و در جزیره قشم شود.

مدیر عامل سازمان منطقه آزاد قشم اظهار امیدواری کرد که برگزاری این همایش بتواند اندیشمندان و شرکت‌های دست‌اندرکار GIS را به یکدیگر نزدیک کند و امکان نمایش آخرین دستاوردهای این فناوری را در جزیره قشم فراهم سازد.

ایشان در ادامه افزودند: در این سازمان تلاش کردیم در استفاده از فناوری GIS یکی از پیشتازان باشیم و با زیرساخت‌های موجود در جزیره کوشش می‌کنیم تا قدم‌های موثری در پیشرفت GIS در منطقه آزاد قشم برداریم. وی دستاوردهای این همایش را برای منطقه آزاد قشم ارزشمند دانست و آن را زمینه‌ساز مشارکت و همکاری برای پیشرفت GIS محسوب کرد.

در ادامه مهندس غلامرضا فلاحی دبیر همایش گفت: سازمان نقشه‌برداری کشور با توجه به رسالت خود به‌عنوان مجری طرح ساماندهی GIS ملی و استانی و توسعه و ترویج دانش و فناوری GIS اقدام به برگزاری این همایش کرده است. وی افزود: شعار این همایش؛ «GIS موفق، زمینه‌ساز مشارکت و همکاری» است. چرا که با داشتن یک GIS موفق، زمینه فعالیت‌های مشترک، و تعامل و همکاری بین بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی فراهم می‌شود.

این همایش با همکاری سازمان نقشه برداری کشور و سازمان منطقه آزاد قشم برگزار شد.

پرتاب ماهواره هندی سنجش از دور Cartosat-2

مترجم: مهندس محمود بخان‌ور

منبع: http://www.bernama.com.my - 6 january 2007

آژانس فضایی هند در دهم ژانویه امسال با پرتاب چهار محموله پیشرفت قابل توجهی خواهد کرد. اولین بار است که چهار ماهواره با هم توسط هند پرتاب می‌شود.

راکت PSLV-C7، پرتابگر ماهواره قطبی سازمان تحقیقات فضایی هند، ماهواره نقشه برداری Cartosat-2 و یک کپسول فضایی قابل بازگشت را از طرف هند، همراه با یک ماهواره آرژانتینی و یک ماهواره اندونزیایی حمل خواهد کرد. ماهواره نقشه‌برداری Cartosat-2 ۶۸۰ کیلوگرم، کپسول فضایی بازگشتی Experiment-1 ۵۵۰ کیلوگرم، ماهواره اندونزیایی Lapan-Tubsat ۵۶ کیلوگرم و ماهواره آرژانتینی Pehuensat-1 ۶ کیلوگرم وزن دارد.

Cartosat-2 دوازدهمین ماهواره از سری ماهواره‌های سنجش از دور هند برای تصویربرداری است که قرار است داده‌های آن به‌منظور توسعه شهری و روستایی مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده چین از سیستم ناوبری ماهواره‌ای گالیله

منبع: http://spacewar.com - 10 December 2006

چین سیستم ناوبری ماهواره‌ای گالیله اتحادیه اروپا را در سال ۲۰۰۸ میلادی به‌کار خواهد گرفت این سیستم رقیب سیستم موقعیت سنجی GPS امریکا به‌حساب می‌آید. این سیستم شامل ۳۰ ماهواره‌ای اطلاعات دقیق ناوبری را به‌منظور استفاده کاربران چینی در مسیرهای هوایی، دریایی، ریلی و جاده‌ای فراهم خواهد کرد.

چین به‌صورت رسمی در سال ۲۰۰۴ به این پروژه ملحق شد و ۲۰۰ میلیون یورو در مرکز تحقیقات کاربردی و آموزشی گالیله در دانشگاه «ساوتاست» سرمایه‌گذاری کرد. در سال ۲۰۰۲ اتحادیه اروپا و آژانس فضایی اروپا ۳/۵ میلیارد یورو برای راه‌اندازی این سیستم ناوبری ماهواره‌ای مستقل از سیستم انحصاری امریکا هزینه کردند. برخلاف مدیریت نظامی GPS، گالیله تحت کنترل غیرنظامی قرار خواهد گرفت. رژیم اشغالگرقدس، هند و کره‌جنوبی نیز به پروژه گالیله ملحق شده‌اند.

بررسی افزایش درجه حرارت و آلودگی هوا در بریتانیا بااستفاده از تصاویر ماهواره‌ای

مترجم: سپیده زندیه

منبع: GIS ASIA PACIFIC - August 2006

سنجنده های ماهواره ای، افزایش دمای خشکی ها و آلودگی را نشان می دهند. بر اساس اطلاعات ماهواره‌های هوای گرم، بریتانیا در جولای ۲۰۰۶ رکورد گرما راشکست. تصاویر شهرهای بزرگی همچون لندن، بیرمنگام و لیورپول نشان می دهد که این شهرها در سطح بالایی از آلودگی هوا که حاوی دی اکسید نیتروژن (NO2) است، قرار دارند. تصاویر با استفاده از داده های گردآوری شده به‌وسیله آژانس فضایی اروپا ENVISAT و ماهواره‌های Aura ناسا تولید شده‌اند. جان رمیدسون سرپرست بخش مشاهده زمین در دانشگاه لستر می گوید: آخرین اطلاعات ماهواره ها چشم‌اندازی از محیط طبیعی را نشان می دهد که ما در آن زندگی می کنیم و تنها از فضا قابل دستیابی است . تصاویر نشان می دهند که دما و به‌همراه آن آلودگی در همه نواحی انگلستان در حال افزایش است. تصاویر تفاوت بارزی را در دمای خشکی ها و دی اکسید نیتروژن بین روزهای پانزدهم و هجدهم جولای، زمانی که انگلستان تحت تاثیر موج گرما قرار داشت، نشان می دهند. محققان در دانشگاه لستر می گویند این تصاویر می توانند برخی مطالب را در خصوص آینده بازگو کنند. این گرمای شدید و آلودگی همراه آن، مانند آنچه که به‌طور دوره‌ای در حین تابستان ایجاد شد و به‌صورت موج گرما ادامه پیدا کرد، ممکن است باز هم ادامه بیابد. این مطلب از دکتر گری کولت (GARRY CORLET) ازبخش مشاهده زمین نقل شده است. به‌علاوه پیش بینی تغییرات اقلیمی اخیر در انگلستان تایید می کند که تناوب حداکثرهای دوره ای برای حداکثر درجه حرارت و آلودگی ممکن است در آینده نیز افزایش یابد.

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در شناسایی ایجاد یک پوسته قاره‌ای

منبع: August 2006-GIS ASIA PACIFIC

بر اساس مطالعات دانشمندان، دریای جدیدی در شمال شرق اتیوپی در حال تشکیل است. میلیون‌ها سال قبل جدا شدن صفحات تکتونیکی عربستان و نوبیان منجر به هجوم جریان آب به دریای سرخ شد. تصاویر ماهواره‌ای دانشمندان را قادر ساخته تا چشم‌انداز بی‌نظیری از کشیدگی صفحات تکتونیک را بیابند. بر اساس مشاهدات، پوسته سنگی در این ناحیه هر سال ۱۲ سانتی متر به سمت بالا حرکت می کند. Timwright از دانشگاه لیدز و یک تیم بین المللی از همکاران او، اطلاعات زیادی را از مشاهدات زمینی و فضایی، از باز شدن ریفت (دره عمیق تکتونیکی) بیابان Afer در اتیوپی جمع آوری کرده اند. آنها بین سپتامبر و اکتبر سال گذشته (۲۰۰۵) در طول ۶۰ کیلومتر گسترش سنگ‌ها را مطالعه نمودند.

ماگمای آتشفشان مجاور کف ریفت را پر نموده است و همین امر موجب تشکیل یک پوسته جدید قاره ای شده است. مقدار بسیار زیادی خاکستر به هوا پرتاب شده و شکاف های زیادی نیز در زمین ایجاد شده است که برخی از آنها بیش از یک متر عرض دارند. یکی از اعضای عضو تیم دانشگاه لندن می گوید ناحیه Afer فرصت بسیار خوبی برای مطالعه شکست پوسته قاره ای و تشکیل یک حوضه اقیانوسی فراهم می کند. زیرا این ریفت یکی از معدود ریفت هایی است که در خشکی قرار دارد، نه در اعماق اقیانوس ها. مطالعه تصاویر ماهواره‌ای نشان می دهد که گسترش پوسته قاره‌ای در امتداد این ریفت ادامه می یابد. ریفت مزبور از لبنان شروع می شود و تا تانزانیا (لبه شرقی آفریقا) ادامه می یابد و به طور بالقوه می توان ادامه آن را تا ماداگاسکار از روی خشکی پی گیری نمود. تصاویر ماهواره‌ای در این خصوص ابزار بسیار کارآمدی برای شناسایی و پی گیری فرآیند تشکیل این پوسته قاره ای بوده است.

برگزارکننده

سازمان نظام مهندسی ساختمان

با همکاری

- وزارت مسکن و شهرسازی
- سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
- سازمان نظام مهندسی معدن
- سازمان بسیج مهندسین
- تشکلهای مهندسی، صنفی، حرفه‌ای

چهارمین جشنواره روز مهندسی

۵ اسفند ماه ۱۳۸۵، تالار بزرگ وزارت کشور

چهارمین جشنواره روز مهندسی در ۵ اسفند ماه ۱۳۸۵ همزمان با سالگرد تولد خواجه نصیرالدین طوسی توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان و با همکاری وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع سازمان نظام مهندسی معدن، سازمان بسیج مهندسین، تشکل‌های مهندسی، صنفی و حرفه‌ای و شرکت همایش سازان امروز با حضور عموم مهندسین و متخصصین فرهیخته در کلیه رشته‌های مهندسی از جمله عمران، شهرسازی‌نفت، پالایش، الکترونیک، کامپیوتر، ماشین سازی، معدن، مخابرات، مواد، مکانیک، شیمی، کشاورزی، منابع طبیعی و...در محل تالار بزرگ وزارت کشور برگزار می‌گردد.

حمایت کنندگان رسانه ای

همزمان با برگزاری جشنواره، یک نمایشگاه جانبی نیز برگزار خواهد شد.
شرکتهای علاقمند می توانند
برای کسب اطلاعات بیشتر از نحوه برگزاری و چگونگی حضور
با دبیرخانه جشنواره تماس حاصل‌نمایند.

مجری

◆ **دبیرخانه و مجری جشنواره:** (شرکت همایش سازان امروز)
تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ملت
نبش خیابان صداقت، برج ملت، طبقه۷، واحد ۴ صندوق‌پستی:۷۱۷۷-۱۹۳۹۵
تلفن : ۲۲۰۳۷۳۸۳ - ۲۲۰۴۸۸۵۹ - ۲۲۰۴۵۹۳۴ فکس : ۲۲۰۴۴۷۶۹
eng@iicic.com - http://www.iicic.com

نام کتاب: راهنمای جامع نرم‌افزار

Autodesk Land Desktop 2006

مولفان: علی‌رضا غنی‌زاده - علی‌محمد سیف‌زاده

ناشر: ارس رایانه

مهندسی ژئوماتیک ارتباطی تنگاتنگ با نرم‌افزارهای مختلف دارد.

امروزه اکثر مراحل مربوط به طراحی و ترسیم پروژه‌های نقشه‌برداری و راهسازی با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری موجود در این زمینه انجام می‌شود.

نرم‌افزارهای متعددی در زمینه نقشه‌برداری و راهسازی وجود دارند که یکی از این نرم‌افزارها Autodesk Land Desktop 2006 است.

این کتاب با هدف آشنایی مهندسین و دانشجویانی که به نحوی با نقشه‌برداری زمینی و ترسیم و تحلیل نقشه‌های توپوگرافی و مسیر سروکار دارند، نوشته شده است.

«راهنمای تهیه و ارسال مقالات در نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری»

۱. حداکثر تعداد صفحات مقالات، ۱۰ صفحه کاغذ A4 است که بایستی فایل کامل آن به‌صورت تایپ شده به همراه نسخه رقومی آن (دیسکت یا CD) و یک نسخه پرینت کاغذی به نشانی: سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران، میدان آزادی، بلوار معراج، صندوق پستی ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴، دفتر نشریهٔ نقشه‌برداری (دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲) و یا توسط پست الکترونیکی(email) به نشانی magazine@ncc.org.ir ارسال شود.

۲. فایل بایستی در محیط Word 2000 یا Word 2003 با فونت BNazanin نازک و اندازه ۱۳ تایپ و شکلها با فرمت tif و رزولوشن 300dpi (بدون بزرگ کردن) در فایلهای جداگانه از متن ارسال شود.

۳. مقالات بایستی در عین علمی، فنی یا تحقیقی بودن، ساده و روان و همراه ۵ تا ۱۰ کلید واژه فارسی و انگلیسی باشد.

۴. موضوع مقالات بایستی در مورد مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک و علوم مربوطه و ساختار آن شامل چکیده، مقدمه، هدف، پیشینه، روش و داده‌های تحقیق، بحث نظری- عملی، نتیجه گیری و منابع باشد.

۵. در عنوان مقالات بایستی نام و نام خانوادگی نگارنده، میزان تحصیلات، سمت، آدرس پستی محل کار و آدرس پست الکترونیکی (e-mail) ذکر شده باشد.

۶. در ترجمه مقالات انگلیسی بایستی تصویر کامل مقاله و تصویر جلد کتاب یا نشریه‌ای که مقاله در آن به چاپ رسیده، ارسال گردد.

۷. نحوه مرجع نویسی در متن مقاله بایستی به یکی از صورتهای زیر رعایت شود:

نام نویسنده، سال. مانند: (Muller، 2005) (پورکمال ۱۳۸۰)

نام سازمان (در صورت عدم وجود نام نویسنده)، سال. مانند(سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۸۵)

عنوان نشریه (در صورت عدم وجود نام نویسنده)، سال، شماره. مانند(نشریه نقشه‌برداری، ۱۳۸۴، شماره ۷۰)

۸. نحوه درج منابع در انتهای مقاله باید به یکی از صورتهای زیر رعایت شود:

کتاب: نام خانوادگی و نام نویسنده، سال نشر، عنوان کتاب، نام ناشر، جلد، شماره چاپ، محل نشر. مانند (رفاهی فیروز، ۱۳۸۰، مبانی توپونیمی، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور، چاپ اول، تهران)

ترجمه: نام خانوادگی و نام نویسنده، نام خانوادگی و نام مترجم، سال، عنوان کتاب، جلد، شماره چاپ، سال نشر، محل نشر.

مقاله: نام خانوادگی و نام نویسنده، سال، عنوان مقاله، عنوان نشریه، شماره نشریه، محل نشر، از صفحه تا صفحه.

نشریه (در صورت نداشتن نام نویسنده): عنوان مقاله، سال، عنوان نشریه، شماره نشریه، محل نشر، از صفحه تا صفحه.

پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا دکترا: نام خانوادگی و نام نویسنده، عنوان، سال، نام خانوادگی و نام استاد راهنما، عنوان دانشگاه و گروه مربوطه.

توجه: منابع و مأخذ فهرست منابع فارسی و لاتین بایستی جداگانه و به ترتیب حروف الفبا تنظیم گردد.

۹. نوشتن معادل لاتین اسامی و اصطلاحات غیرفارسی متن در پانوشت با شماره گذاری پی در پی در انتهای مقاله آورده شوند.

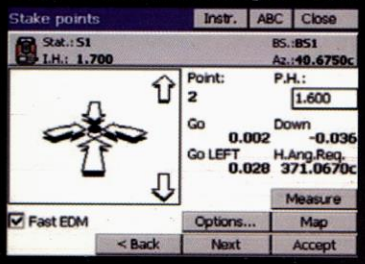
۱۰. شکلها، جداول، نمودارها، تصاویر و نقشه‌ها همراه با زیرنویس دقیق آنها به ترتیبی که در متن آمده‌اند، شماره گذاری شوند.

۱۱. مقالات در صورت تأیید هیأت تحریریه به ترتیب اولویت در نوبت چاپ قرار گرفته و به منظور تامین بخشی از هزینه‌های تهیه و ارائهٔ مقاله، پس از چاپ در نشریه مبلغی به عنوان حق التألیف به نگارنده مقاله پرداخت می‌گردد.

PENTAX

THE EVOLUTION SERIES W-800

Graphical assistance during stake-out



Windows CE.net

Power Topo CE
With Intelligent Cursor

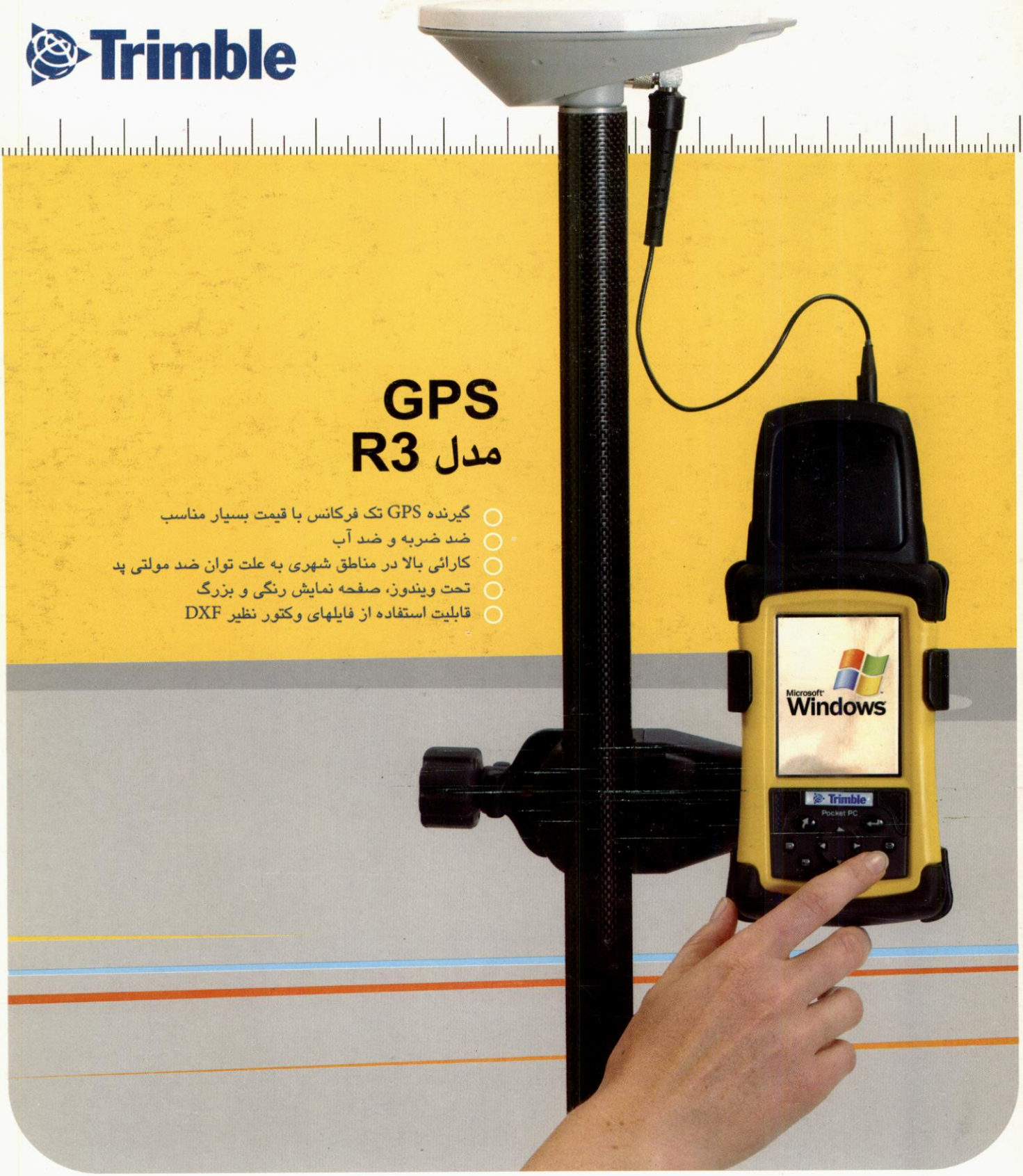
Display results in real time with colour maps as you measure

GJD International Co.
نماینده انحصاری پنتاکس در خاورمیانه و افریقا
Jebel Ali Dubai- UAE
P.O. Box 261065
Tel: (97)-14-883-1802/03
www.gjdco.com

شرکت جاهد طب (سهامی خاص)
نماینده انحصاری پنتاکس در ایران
تهران - خیابان مطهری - ابتدای میرزای شیرازی
تلفن: ۸۸۳۱۵۰۰۰ (۱۸ خط) فکس: ۸۸۳۱۴۹۹۹
www.jahedteb.com

PENTAX®
Ahead of Vision

Trimble



GPS
مدل R3

- گیرنده GPS تک فرکانس با قیمت بسیار مناسب
- ضد ضربه و ضد آب
- کارائی بالا در مناطق شهری به علت توان ضد مولتی پد
- تحت ویندوز، صفحه نمایش رنگی و بزرگ
- قابلیت استفاده از فایلهای وکتور نظیر DXF

شرکت ژئوتک

تهران، میدان آرژانتین، خیابان بهاران، خیابان زاگرس، پلاک ۱ کد پستی: ۱۵۱۴۹ تلفن: ۹۱-۹۰ ۲۴ ۷۹ ۸۸ دورنگار: ۱۴ ۳۵ ۷۹ ۸۸

www.geotech-co.com geo.sales@geotech-co.com

دفتر شیراز ۵۹ ۱۴ ۲۳۴-۰۷۱۱	دفتر اصفهان ۹۸ ۸۵ ۲۲۲-۰۳۱۱	دفتر اهواز ۰۱ ۸۶ ۳۳۷-۰۶۱۱	دفتر مشهد ۱۸ ۶۸ ۷۶۵-۰۵۱۱
فکس: ۳۵ ۹۴ ۲۳۵-۰۷۱۱	فکس: ۲۰ ۸۴ ۲۲۰-۰۳۱۱	فکس: ۰۰ ۸۶ ۳۳۷-۰۶۱۱	فکس: ۱۹ ۶۸ ۷۶۵-۰۵۱۱