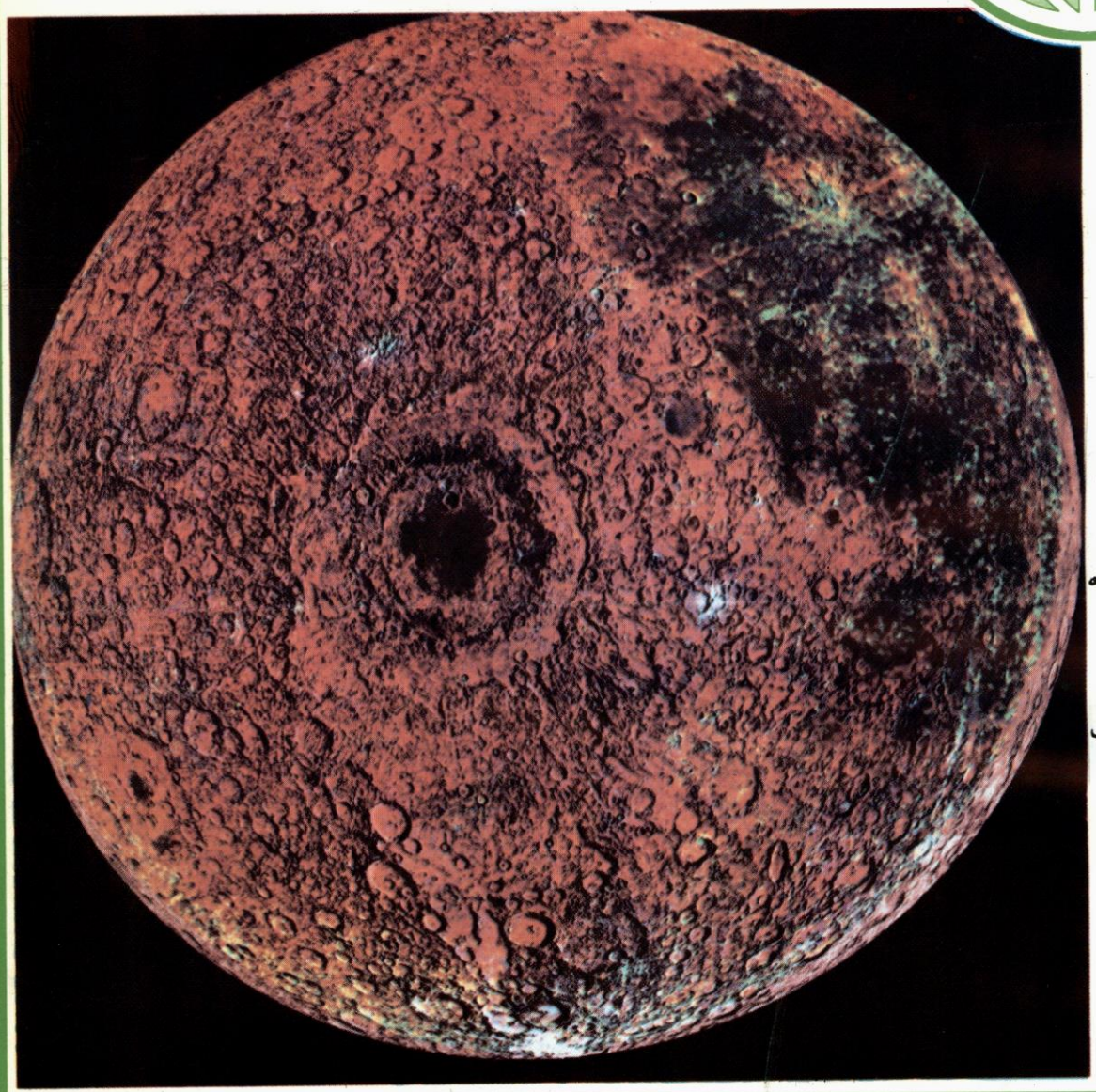
نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور



در این شماره :

- هندسه مواج
- تفسیر بررسیهای ژئوفیزیکی هوابرد
- کاربرد عملی GPS در نقشه برداری
- بررسی امکان استفاده از تصاویرفضایی در تهیه نقشه
- گالیله و کشف عوارض جدید سطح ماه
- و ...

سال دوم، شماره ۵، بهار ۱۳۷۰

نشریه نقشه برداری وابسته به سازمان نقشه برداری کشور

مدیر مسئول : مهندس محمد علی پور نوربخش

هیئت تحریریه : مهندس محمد پورکمال، دکتر حسین زمردیان، دکتر محمود ذوالفقاری، مهندس احمد شفاعت ، مهندس حسن علیمرادی، مهندس محمد علی زراعتی، مهندس علی اکبر امیری، مهندس تیمور عموئی

دبیر فنی و اجرایی : مهدی محی الدین کرمانی

ویراستار : حشمت ا... نادرشاهی

صفحه آرایی : مرضیه نوریان

تایپ : فاطمه وفاجو

لیتوگرافی ، چاپ و صحافی : سازمان نقشه برداری کشور

نقشه برداری نشریه‌ای است علمی و فنی که هر سه ماه یکبار منتشر می‌شود. هدف از انتشار این نشریه ایجاد ارتباط بیشتر میان نقشه برداران و کمك به پیشبرد جنبه های پژوهشی، آموزشی و فرهنگی در زمینه علوم و فنون نقشه برداری، دورسنجی، آبنگاری، فتوگرامتری، ژئودزی، کارتوگرافی و جغرافیا در ایران است .

نشریه از همکاری دانشمندان و صاحبنظران و آگاهان این رشته صمیمانه استقبال می‌نماید و انتظار دارد مطالبی که برای انتشار ارسال می‌دارند دارای ویژگیهای زیر باشد :

- جنبه آموزشی یا پژوهشی داشته باشد.
- تازه ها و پیشرفتهای این فنون را در جهات مختلف ارائه نماید.
- مقاله ارسالی در جای دیگر به چاپ نرسیده باشد.
- ترجمه دقیقا برابر متن اصلی باشد.

هیئت تحریریه در رد یا قبول، حذف و ویرایش مقاله رسیده آزاد است. ویرایش مقالهها حتی المقدور با اطلاع نویسنده یا مترجم صورت خواهد گرفت . در هر صورت مقاله پس داده نمی‌شود.

درخواست از نویسندگان و مترجمان

لطفا مقاله های خود را توسط صندوق پستی ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵ ارسال و جهت هرگونه اطلاع با تلفن ۶۹۹۱۸۴۹ تماس حاصل فرمایند.

۱- مطالبی را که برای ترجمه بر می‌گزینند پیش از ترجمه برای مجله بفرستند تا به تایید هیئت تحریریه برسد.

۲- متن اصلی مقاله های ترجمه شده پیوست ترجمه باشد.

۳- نثر مقاله روان و از نظر قواعد نگارش درست باشد و در انتخاب واژه های فنی و معادلهای فارسی واژه های خارجی دقت لازم مبذول گردد.

۴- مقاله بر روی یك طرف کاغذ بصورت یك خط در میان، با خط خوانا نوشته یا ماشین شود.

۵- فهرست منابع مورد استفاده، در صفحه جداگانه‌ای نوشته شود.

۶- محل قرار گرفتن جدولها، نمودارها، شکلها و عکسها با علامتی درحاشیه مقاله، تعیین شود.

۷- فهرست معادلهای فارسی واژه های خارجی بکار رفته در مقاله در صفحه جداگانه‌ای پیوست گردد.

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

سال دوم شماره ۵ بهار ۱۳۷۰

فهرست

سرمقاله ۳

زندگینامه شادروان مهندس محمد ابراهیمی ۵

هندسه مواج یا توپولوژی ۹

بررسی امکان استفاده از تصاویر فضایی در تهیه نقشه . . ۱۷

گالیله و کشف عوارض جدید سطح ماه ۳۲

تفسیر بررسیهای ژئوفیزیکی هوابرد ۳۳

تقویم گردهمایی و کنفرانسها و سمینارهای بین المللی . . ۴۶

کاربرد عملی GPS در نقشه برداری ۵۰

تعیین متوسط سطح دریا ۵۵

معرفی کتاب ۶۰

ما و خوانندگان ۶۲

خبرها و گزارشها ۶۳

اولین سمینار بین المللی نقشه برداری ۶۶

● سرمقاله

یکسال از آغاز انتشار نشریه نقشه برداری می‌گذرد. سالی که پشت سر گذاشتیم، بیاری خداوند منان و همت کسانیکه ما را در این امر مهم کمك نمودند، برای دست اندرکاران نشریه سالی پر از تجربه بود چرا که با همه مشکلات مربوط توانستیم در موعد مقرر فصلنامه را به دست خوانندگان ارجمند برسانیم.

همانطورکه در سرآغاز نشریه اشاره نموده‌ایم، هدف از انتشار این مجله در وهله نخست بوجود آوردن ارتباط بین نقشه برداران در سراسر کشور بوده است. حال در برقراری چنین ارتباطی تا چه حد موفق بوده‌ایم قضاوت آن با شما خوانندگان است.

شما که در همه سطوح علمی و تخصصی نقشه برداری با ما مکاتبه دارید و اظهار نظرها و پیشنهادات و انتقادات ارزنده یکایك شما، علاوه بر

● روی جلد : آخرین عکس گرفته شده از کره ماه بوسیله سفینه فضایی گالیله

● پشت جلد : عکس ماهواره‌ای از منطقه آمستردام هلند

اینکه باعث دلگرمی دست اندرکاران گردیده، عزم همه ما را در انجام رسالتی که بر عهده گرفته‌ایم راسخ‌تر نموده است. امید است در آینده با تلاش و کوشش همه جانبه بتوانیم بخشی از درخواستها وانتظارات شما را اجابت نمائیم.

طی بررسی آمار و اطلاعات بدست آمده در خصوص سطوح مختلف علمی و فنی مشترکین، دریافته‌ایم که علاوه بر مشترکین نقشه‌بردار سایر کارشناسان و دانشجویان رشته‌های مختلف فنی، بخصوص رشته‌هایی که به نحوی با علوم زمین مرتبط هستند، خواننده و دریافت کننده نشریه می‌باشند و این افراد بیش از ۲۰٪ کل مشترکین ما را تشکیل می‌دهند. این اظهار تمایل از آنجا سرچشمه می‌گیرد که بعضی از مقالات منتشر شده مربوط به نقشه و نقشه‌برداری و معرفی برخی سیستمهای نوین دریافت اطلاعات نقشه‌ای و جغرافیایی می‌تواند علاوه بر افزایش سطح معلومات عمومی و فنی این کارشناسان، آنها را نسبت به شناخت بیشتر چگونگی دریافتهای اطلاعات فنی مربوط به زمین و عوارض آن مدد رساند. بماند که در نهایت بعضی از این کارشناسان، استفاده کنندگان اصلی نقشه و اطلاعات بدست آمده هستند و براساس چنین اطلاعات دقیق بدست آمده و استفاده از سایر منابع آماری و اطلاعاتی دیگر است که اینان می‌توانند در ارائه طرحها و پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی آگاهانه‌تر عمل نمایند.

اما انتظار ما از آغاز شروع این خدمت علمی و فرهنگی این بوده و هست که لااقل بخشی از صفحات نشریه اختصاص به گزارشات مربوط به نقشه‌برداران عزیز سراسر کشور داشته باشد. نقشه‌بردارانی که جامعه آنها را بنام پیش قراولان نهضت سازندگی می‌شناسد.

اینک با شروع حرکتهای سازندگی و برنامه‌های عمرانی کشور در کوشه و کنار مملکت اسلامیمان، بحق می‌توان گفت و به عینه دید که نقشه‌برداران با استقرار دوربین و سایر وسایل اندازه‌گیری نخستین کسانی هستند که با فشار دادن نوک سه پایه به زمین عملا اولین کلنگ هر بنا را می‌زنند. زیبنده است با مشاهدات عینی و علمی خود از مناطق مختلف کشور و ارسال گزارشهای فنی و جغرافیایی، بعنوان خبرنگاران علمی و عملی ما همکاران دلسوز و دایمی نشریه نقشه برداری باشند.

مدیر مسئول

عمری به کوه و دشت و بیابان قدم زدیم — صدها نشانه بر سر هر پیچ و خم زدیم

با دوربین علم عیان می‌شود به چشم — هر گوشه‌ای که بر سر آن ما علم زدیم

خواندیم صد هزار عدد ما ز روی میر — صد دفتر محاسبه را هم رقم زدیم

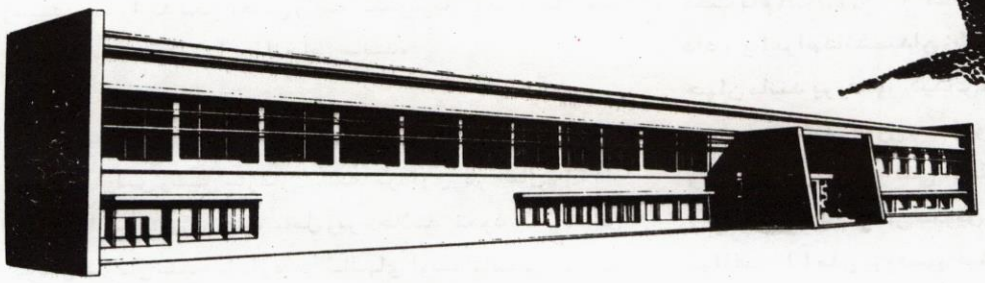
مجموع این تلاش و چنین کوششم تمام — یک برگ نقشه بود که آخر قلم زدیم

هر برگ نقشه حاوی صدها نشانه است

زین رو برای اهل نظر حرف کم زدیم

شادروان مهندس محمد ابراهیمی ۱۲۸۴ــ۱۳۴۲

بنیان گذار سازمان نقشه برداری کشور



ساختمان شماره ۱ سازمان

به پاس زحمات و قدردانی از کسانیکه بهر نحو در پیشبرد اهداف نقشه‌برداری نوین کشور منشاء خدماتی بوده‌اند تصمیم گرفته شد تا شرح احوال و خدمات آنها را برای خوانندگان ارجمند درج نماییم . در همین راستا معرفی و شرح حال **شادروان محمد ابراهیمی** که بحق می‌توان از او بنام متولی نقشه‌برداری نوین نام برد بیانگر حسن آغاز چنین مقوله ایست .

خوشبختانه از نظر منابع مشکل چندانی نداشتیم زیرا قبلا دوست و همکار آن مرحوم، **آقای مهندس پورکمال** ، به توصیه مدیر مسئول نشریه، زندگینامه مفصلی از وی تهیه کرده بودند. انشاا... در فرصتی مناسب بصورت یکی از ضمائم نشریه چاپ و منتشر خواهد شد.

آنچه می‌خوانید خلاصه‌ای از زندگینامه فوق است که آقای حمید عظیمی افشار زحمت تلخیص و تهیه آنرا ، در حد گنجایش صفحات نشریه، بعهده داشته‌اند.

هیئت تحریریه

نگاهی کوتاه به زندگینامه و شخصیت مردی بزرگ که در برگیرنده طیف وسیعی از جامعه فنی ایران در نیم قرن گذشته است .

زندگینامه فنی و اداری شادروان مهندس محمد ابراهیمی منحصرا شامل یکسری مطالب کلی مربوط به دهه اول تاسیس سازمان نقشه‌برداری از ۱۳۳۲ تا ۱۳۳۹ شمسی می‌شود که این دوره مهم دوران رشد و بلوغ سازمان نقشه‌برداری کشور نیز محسوب می‌گردد. نقش سازنده و بنیادی مهندس محمد ابراهیمی در تاریخچه نقشه برداری، ژئودزی، فتوگرامتری، کارتوگرافی، سنجش از دور و سایر شاخه‌های علمی و فنی وابسته از اهمیت و اولویت خاصی برخوردار است وگرنه چهره‌های ارزشمند فنی و دلسوز و از خود گذشته در این رشته کم نبوده و نیستند . شادروان صاحب سجایای اخلاقی برجسته، همت عالی، علو طبع و وسع نظر والایی بوده و در محیط و شرایط آن زمان و چه در سطوح بین المللی حریف میدان بوده‌است .

در اوان دهه سی شمسی، زمزمه‌های مربوط به برنامه هفت ساله دوم در **سازمان برنامه هفت ساله** (نام پیشین سازمان برنامه و بودجه) شکل رسمی تر به خود گرفت. تاسیس یك سازمان مرکزی برای نقشه‌برداری پروژه‌های عمرانی و کشوری مورد توجه واقع شده بود. **بنگاه مهندسی** و امثال آن نیز از جمله واحدهای جدید التاسیس این سازمان بودند که بخشی از پرسنل فنی آنها برای همین منظور یعنی انتقال به سازمان جدید نقشه‌برداری در نظر گرفته شده بود. به همین منظور بود مسئولیت مستقیم ایجاد و به تحقق رساندن این سازمان با برخورداری از آخرین پیشرفتهای تکنولوژیك در این زمینه و نقشه‌برداری هوایی به مهندس محمد ابراهیمی واگذار گردید و الحق که وی این وظیفه مهم را به نحو احسن و به نیکوترین وجه، با همه مشکلات و محدودیتها به انجام رسانید.

اهم دلایل انتخاب این مرد شریف و دانشمند بعنوان موسس و اولین رئیس سازمان نقشه برداری در سال ۱۳۳۲ شمسی را می‌توان در چند عامل زیر خلاصه نمود که دلایل توفیق سازمان نقشه برداری در سالهای اولیه تاسیس نیز در همین فهرست آمده است :

تقوا ، حسن شهرت و محبوبیت نامبرده در تمام سطوح مهندسین ایرانی اعم از تحصیلکرده‌های داخل ، فارغ التحصیلان دانشگاههای خارج کشور .

کسب فیض علمی و شرکت در اولین دوره تخصصی مهندسی فتوگرامتری در محضر شادروان پروفسور سکرمرهورن[1] چهره سرشناس بین المللی فتوگرامتری عصر حاضر.

نقش موثر یاران فنی ، تحصیلی آن مرحوم (مثلا استاد مهندس محمد حامی) در تخصیص بودجه و اعتبارات اولیه مربوط به نقشه برداری و جلب اعتماد کامل تنی چند از اولیای وقت سازمان برنامه هفت ساله از نظر اعتبارات هر چند محدود.

نقش ویژه مهم اداره همکاریهای فنی سازمان ملل متحد، تحت نام U.N.T.A.A که بعدا به U.N.T.A.D تغییر نام داد، و اعزام دانشمندان ژئودزی و فتوگرامتری طراز اول جهان مانند پروفسور گیگاس، پروفسور لاکلاور در راس آنها پروفسور سکرمرهورن به مامورینهای کوتاه مدت در کشور ما و گزارشهای دقیق و فنی ایشان برای ساختار فنی، سازمانی و آموزشی یك سازمان سیویل نمونه نقشه برداری . همچنین موافقت با آمدن پروفسور فیشر در سالهای اولیه فعالیت سازمان .

علاقه شدید و زاید الوصف نامبرده به مسائل مهندسی - عمرانی کشور خود و اعتقاد راسخ ایشان به نقش بنیادی نقشه برداریهای دقیق برای پروژه‌های فنی - عمرانی .

دارا بودن تجارب عملی وسیع مهندسی راه و ساختمان و مسئولیتها و سوابق ارزنده خدمتی در اغلب مناطق کشور در سالهای قبل از ۱۳۳۰ و استفاده از این تجربه ها و شناخت جغرافیایی از گوشه و کنار کشور .

ایجاد ترکیب مناسب نیروهای فنی نقشه برداری موجود (فارغ التحصیلان هنرستان عالی، افسران فنی دایره جغرافیایی که تعدادی از آنها تحصیلات عالی جغرافیایی و نقشه‌و نقشه برداری در IGN فرانسه داشتند و نقشه‌برداران تجربی) و فارغ التحصیلان جوان و ممتاز رشته‌های ریاضی و فیزیك و راه و ساختمان دانشگاه تهران و تشکیل چهار دوره نقشه کشی برای آنان و اعزام تعدادی قابل ملاحظه از آنها برای کسب تخصص های بالاتر به مراکز مهم نقشه برداری، فتوگرامتری، ژئودزی و کارتوگرافی جهان از

۱- پروفسور دکتر مهندس ویلم سکرمرهورن (Prof.Dr.Ingr.W. S chermerhormn) در بین دانشمندان معاصر، در رشته نقشه‌برداری هوایی، شناخته شده است. در مقدمه اغلب کتب فتوگرامتری جهان در سه دهه اخیر، و در تاریخچه‌های فتوگرامتری به آثار و خدمات او مکررا اشاره می‌شود. وی در سال ۱۸۹۴ متولد و پس از تحصیلات مهندسی و اخذ دکترا، در دانشکده ژئودزی دانشگاه فنی مشهور **دلفت**، چندین سال تدریس کرد. در اولین سالهای بعد از جنگ جهانی دوم، نخست وزیر هلند شد و استقلال اندونزی را تصویب کرد. در سال ۱۹۵۰ میلادی مرکز بین المللی نقشه‌برداری هوایی معروف به ITC را در شهر دانشگاهی **دلفت** هلند تاسیس کرد. ضمن عضویت در پارلمان هلند مدت ۱۴ سال نیز ریاست این مرکز را به عهده داشت. او کار خود را با سه نفر دانشجو، که هر سه تحصیلات عالی مهندسی داشتند، یعنی ابراهیمی از ایران، دویل از آمریکا و یك نفر از یونان آغاز کرد. وی با همین کلاس سه نفره به موجودیت ITC، که امروزه به یك انستیتوی عظیم بین المللی بدل شده و تعداد فارغ التحصیلان آن از مرز ۵۰۰۰ نفر گذشته است، رسمیت و موجودیت بخشید.

سال ۱۳۳۲ تا سال ۱۳۳۸ و بالاخره با استفاده از نیروهای مذکور، فراهم آوردن یك کادر فنی قوی همراه با کادر تولیدی فشرده در سطح کشور تا کارها تماما بدست متخصصین ایرانی انجام شود.

آشنایی کامل به مسائل فنی و اداری و مشکلات موجود آن سازمان همراه با شناخت چهره ها و واحدهای متفرق نقشه برداری در بخشهای مختلف فنی - دولتی - نظامی و غیر نظامی و ایجاد احترام و همکاریهای متقابل و دائمی بین آنها .

تسلط به زبانهای فرانسه و انگلیسی و تعدادی زبانهای دیگر که درامر همکاریهای بین المللی و انتقال تکنولوژی از جمله ابزار مهم است .

تهیه زمین و بودجه ساختمان سازمان نقشه برداری کشور (محل فعلی ساختمان شماره ۱ سازمان) . وسعت نظر ایشان در حدی بود(در آن زمان از میدان انقلاب فعلی تا فرودگاه فضای خالی و نیمه بیابانی بود) که سازمانهای همجوار فنی نیز از زمین سازمان نقشه برداری کشور استفاده کردند و تاسیساتی بنا نهادند.

بالاخره عوامل دیگری که در خلال سطور این مختصر از نظر خوانندگان ارجمند خواهد گذشت .

لازم به یادآوریست که برنامه هفت ساله دوم در دوران نخست وزیری دکتر محمد مصدق یعنی در مهرماه سال ۱۳۳۲ تصویب شد. در همان سال منزل کوچکی در شبکه جنوبی دانشگاه تهران بعنوان سازمان نقشه برداری اجاره شد، محمد ابراهیمی و همکار اداریش مهندس مهدی شریفی در این ساختمان چنداطاقه کار خود را به اتفاق یاران مجرب آن مرحوم در امور اداری و مالی آغاز کردند و در این رابطه دستگاهها و لوازم فنی مختصری فراهم شد و سفارش اولین دستگاههای زمینی نقشه برداری جدید داده شد و متعاقب آن برحسب توصیه ها و گزارش پروفسور سکرمرهورن، دوربین عکسبرداری هوایی، دستگاه تبدیل، دستگاه ترمیم، لوازم لابراتوار عکاسی، دستگاه کپی کلیمش، لوازم اسکرایبینگ و مجموعه‌ای از تئودولیتها، ترازیابها گرفته تا لوازم اردویی در فهرست نیازهای سازمان قرار گرفته، تا سال ۱۳۳۶ به مرحله طیف کامل رسیدند. انتقال به ساختمان جدید(ساختمان شماره یك فعلی) از ساختمانهای اجاره‌ای در سال ۱۳۳۷ به انجام رسید. یك شورای عالی نقشه‌برداری مرکب از نمایندگان سازمان برنامه، رئیس اداره جغرافیایی ارتش، وزارت کشور، دانشگاه تهران، وزارت راه و وزارت دادگستری تشکیل شد و جلسات آن همه هفته روزهای چهارشنبه در سازمان نقشه‌برداری و به ریاست شادروان محمد ابراهیمی بی وقفه بمدت ۱۰ سال ادامه داشت. یکی از مهمترین عوامل توفیق ایشان و در واقع سازمان نقشه‌برداری توجه به نیروی انسانی بود. بهتر است این امر را مستقیما از گزارش چاپ شده‌ای به قلم خود ایشان که در دوران تصدی آقای مهندس سیاوش بسیطی در سال ۱۳۳۹ به امضای سازمان نقشه برداری به چاپ رسیده است، مطالبی را عینا نقل کنیم.

تربیت کادر فنی

نقل از گزارش چاپ شده سازمان نقشه‌برداری ۱۳۳۲-۱۳۳۹

اولین قدم سازمان نقشه‌برداری تربیت و آموزش یك کادر فنی ورزیده و مطلع در داخل و خارج کشور بمنظور توسعه و پیشرفت فن نقشه برداری در ایران، آشنایی با آخرین متدها و دستگاههای دقیق امروزه، هماهنگی و تمرکز کلیه امور نقشه برداری کشور جهت طرح و اجرای پروژه های راه آهن، راهسازی و امور ارتباطی، آبیاری، سد سازی، برق، لوله کشی، شهرسازی، استخراج و بهره برداری از معادن، نصب کارخانجات، امور اقتصادی و اجتماعی، آمار و غیره برای تامین احتیاجات سازمان برنامه، وزارتخانه‌ها، موسسات و سازمانهای ذیصلاح کشور بود. با استفاده از وجود اساتید ایرانی، خارجی و کارشناسان سازمان ملل متحد سه سری کلاس برای تربیت مهندس نقشه بردار و نقشه کش (با امتحان ورودی) تشکیل شد که طی چهار دوره تحصیلی جمعا ۸۰ نفر مهندس نقشه بردار، ۲۱۵ نفر نقشه‌بردار و کادر فنی سازمان نقشه برداری از فارغ - التحصیلان فوق تشکیل شده است و عده‌ای از آنها نیز در استخدام سایر موسسات دولتی و ملی دیگر از قبیل دانشگاه تهران، ذوب آهن ، وزارت صنایع و معادن، بنگاه خالصه شرکت ملی نفت ایران، کنسرسیوم و .... بوده و یا بعنوان مامور در دستگاههای دیگر خدمت می‌کنند. از عده فارغ - التحصیلان فوق جمعا ۲۸ نفر برای احراز تخصص و یا تکمیل معلومات نظری و عملی در رشته‌های مختلف به خارج از کشور اعزام شده‌اند که ۲۱ نفر تاکنون مراجعت و در سازمان

نقشه برداری و یا موسسات دیگر مشغول کار و خدمت می باشند.

این بود عین گزارش شادروان ابراهیمی در سال ۱۳۳۹ که همیشه از این کار راضی و خشنود بود. در خاتمه سخن، نظر خوانندگان عزیز را به اختصاری از سخنان پروفسور سکرمرهون دوست و استاد مهندس شادروان که در خبرنامه قدیم ITC شماره ۸ مورخ ۸ ژانویه ۱۹۶۴ در باره شادروان ابراهیمی به تفصیل آورده شده است معطوف می‌داریم.

اول خبرنامه I.T.C با تصویری خندان از محمد ابراهیمی زینت یافته، خلاصه این سخنان که با یك یادبود آغاز می‌گردد چنین است : **یادبود از دست دادن محمد ابراهیمی در تاریخ ۱۹۶۳/۹/۱۳ میلادی در سن ۵۸ سالگی ....**

I.T.C اولین دانشجوی خود و یك شخصیت علمی را از دست داد و من نیز که طی سالهای گذشته روابط شخصی و دوستی صمیمانه و منظمی با وی داشتم کمبود او را برای شخص خود نیز احساس خواهم کرد، لازم می‌دانم که توجه همه فارغ التحصیلان I.T.C و خوانندگان این بولتن خبری را در سراسر جهان به زندگانی این شخصیت بزرگ و نمونه جلب کنم و این از آن جهت نیست که او فتوگرامتری را به کشور خود وارد و معرفی کرد و این روش نوین نقشه برداری را در خدمت تمام سرویسها و موسسات فنی کشور خود در سالهای ۱۹۵۱ تا ۱۹۶۰ قرار دارد بلکه از آن جهت است که او یك نمونه خوب برای تمام کسانی است که برای عمران و توسعه کشور خود احساس وظیفه می‌کنند همیشه این سوال مطرح بوده است که چرا یك مهندس سیویل موفق، پست و موقعیت مهم مربوط به ساختمان راههای اصلی کشورش را بر عهده داشت ، این موقعیت مهم را ترك کرد و در سن ۴۶ سالگی به تحصیل فتوگرامتری در I.T.C شناخته نشده آن زمان راغب گردید؟ بهتر است برای پاسخ به این سوال به نوشته های خود او که برای تحصیل در I.T.C به زبان فرانسه نوشته است رجوع کنیم.

تمام هدف گیریهای ترقی و تعالی و تمام راههای توسعه و عمران (اعم از فنی - صنعتی - اقتصادی و اجتماعی) برای یك کشور می‌بایست از مسیر شناسائی آن کشور عبور کنند و من نیز بنابر شغل و حرفه مهندسی خود اشتیاق و علاقه زیادی به مسائل نقشه برداری مربوط به میهن خود دارم. زیرا این رشته فنی بسیار مهم بالاخص با تکنولوژیهای جدید می‌تواند نقش زیربنایی مهمی در تمامی امور عمرانی یك کشور ایفاء کند. ابراهیمی در ادامه این نوشته می‌افزاید ... و از سوی دیگر از نقطه نظرات مختلف اولی و ارجح است که کارهای مدیریت، شناسایی ها و مطالعات جغرافیایی و عملیات نقشه برداری در هر کشور بوسیله متخصصین و کارشناسان، مهندسین و تکنسین های همان کشور انجام گیرد زیرا در این امور علاوه بر تخصص‌های فنی، حرفه‌ای عوامل پیوستگی و وابستگی به محیط و آشنایی های مستقیم محلی سهم قابل ملاحظه‌ای در پیشبرد موفقیت آمیز کارها می‌تواند داشته باشد.

بر مبنای همین اعتقاد و اصول ابراهیمی در وصول به اهداف مقدس خود کوششهای عملی را آغاز کرده تحقق بخشید و با وجودیکه طی سالهای تصدی نقشه برداری بارها پستهای مهمتر و حساس تری با حقوق های بالاتر به او پیشنهاد شد، او هیچگاه شانه از زیر بار مسئولیتهای خطیر خود خالی نکرد. احساس وظیفه در حد استثنایی برای خدمات مهم زیربنایی قبول این پستها و عناوین بالاتر و مهمتر را برای او غیر ممکن نکرد، زیرا او وظیفه تعالی و تحول فنی استانداردهای نقشه‌برداری کشورش را بر عهده گرفته بود که این وظیفه مهم را از نظر فنی، آموزشی و نیروی انسانی و تجهیزاتی به انجام رسانید.

روانش شاد

هندسه موّاج یا توپولوژی

Waving Geometry or Topology

و جایگاه ویـژه آن در پایگاههای اطلاعاتی و G.I.S. ها و L.I.S.ها

مهندس محمد پورکمال

۱- مقدمه

با تکامل و معرفی دستگاههای جدید به بخشهای مختلف نقشه‌برداری، فتوگرامتری و سنجش از دور و ارتباط بین رشته‌های کامپیوتری و پردازش اطلاعات[1] با این دستگاهها از یك سو و اهمیت اطلاعات فضایی فیزیکی‌وصفات نامربی آنها (Spacial Information and Attributes) از سوی دیگر، یك داد و ستد علمی - فنی متقابل مخصوصا در دهه هشتاد میلادی در سطح اروپا و آمریکا در جریان بوده است و مهمتر آنکه نیاز شدید بانکهای اطلاعاتی و G.I.S.ها و L.I.S. ها به ابزار پیشرفته‌تر، سریعتر و دقیقتر در مرحله گردآوری[2]، بهنگام کردن اطلاعات[3]، آنالیز[4]، تحلیل و بازنگری[5] آنها حیات نوینی به رشته‌های مختلف نقشه‌برداری بخشیده است. روی کلمه متقابل تکیه کنیم: به همان اندازه که رشته‌های کامپیوتری اعم از سخت افزارها و نرم افزارها به حیطه نقشه‌برداری وارد شده‌اند متقابلا بهره‌های فراوانی برای غنی کردن پایگاههای اطلاعاتی خود از این رشته‌ها برده‌اند و این روند در حال پیشرفت است. ما در ایران جز مواردی خاص و استثنایی که آنهم اغلب محدود به محاسبات ژئودزی - ژئوفیزیك و مثلث بندیهای هوایی می‌شود خیلی بیش از دو دهه از این ماجرا عقب مانده‌ایم و ارتباط متقابل رشته‌های نقشه‌برداری با متخصصین همزبان در سایر رشته‌ها که به نحوی با کامپیوتر سر و کار دارند، در داخل کشور ناچیز و در مقایسه با پیشرفتهای جهانی بسیار محدود بوده است.

اکنون با توجهات و نظراتی که در طرحهای بزرگ میهنی به گوش می‌رسد این جبهه جدید باز شده است و خوشبختانه، بحثها و سمینارها و سفرها و سفارشها فصول اصلی مورد توجه نیستند، بلکه روی آموزش و سطوح جدید نیازها نیز تکیه می‌شود و باید امیدوار بود که این حرکتها به بار بنشینند و ثمره آنها بر کل مسائل زیربنایی و سازندگی کشور سایه افکنده مشهود و ملموس گردد.

این مقوله در همین راستا گوشه‌ای است در زمینه یکی از **واردات** جدید از دنیای ریاضی - اینفورماتیك، به عالم نقشه‌برداری. اگر در دهه شصت و حتی هفتاد میلادی برای یك کارشناس نقشه‌برداری و فتوگرامتری اصطلاح **توپولوژی** یا **هندسه مواج** عنوان می‌شد، با بی اعتنایی از کنار آن می‌گذشت چرا که در حرفه خود از هندسه‌هایی مستحکم‌تر و از نظر توجه به انواع مختصات سه بعدی، دقیق‌تر استفاده می‌کرد. هنوز هم این هندسه‌ها که همگی تحت نام ژئومتری تعریف و طبقه بندی می‌شوند وسیعترین کاربرد خود را در دست همین کارشناسان علوم نقشه‌برداری حفظ کرده و می‌کنند. اما از دهه هشتاد میلادی با رواج روزافزون G.I.S ها نه تنها اعتبار هندسه‌های رایج در شاخه‌های علوم نقشه‌برداری کاهش نیافت، بلکه هندسه‌ای دیگر، بعد از نیم قرن، بازشناسی شد و حیاتی دوباره یافت. شما خوانندگان ارجمند نیز، مقوله حاضر را صرفا مقدمه‌ای بر تعریف و شناخت این هندسه یعنی توپولوژی تلقی کنید نه بیشتر. بی تردید اهمیت و نقش آن در اکثریت قریب به اتفاق G.I.S ها بیش از این است و اخیرا نیز در نرم افزارهای ویژه و پیوسته به فتوگرامتری همانند سیستم ۹ ویلد لایتز - تیگریس از اینترگراف، فوکوس از زایس و اینفوکام از کرن، سریعا وارد شده و ارج و منزلت والایی در کنار ژئومتری

---

1. Data Processing
2. Data Capturing
3. updating
4. Analysis
5. Data edit

یافته است. از جانب دیگر ما در ایران از نقطه نظر نوع عوارض، پیوند آنها و اشتراك هر خط یا نقطه در چند عارضه مسائل و قراردادهای خاص خود را داریم که با سرانگشت کارشناسان ایرانی و خودی، در پایگاههای اطلاعاتی مربوط به هر G.I.S. یا L.I.S. باید ملحوظ و منظور واقع شوند.[1]

۲- تعاریف و مبانی

در بادی امر **توپولوژی** نه تنها یك سرفصل و عنوان و اصطلاح ریاضی در خانواده **هندسه** به نظر نمی‌رسد بلکه حتی شائبه **ضد هندسه** بودن را تلقین می‌کند لیکن در دائرة المعارفها آنرا **مکان شناسی**، آنالیز سیتوس[2] و نظایر آن هم نوشته‌اند و شاخه‌ای است از علوم ریاضی که در آن تحت شرایط هومئومورفیسم[3] یك محیط و یك مجموعه فیزیکی **ثابت** و لایتغیر است و درهرمحیط فیزیکی که دارای شرایط هومئومورفیسم وهمکونی‌باشد هر ترانسفورماسیون پیوسته و یك به یك است که معکوس آن نیز پیوسته خواهد بود و بعنوان کاربرد در مورد سطوح مقدماتی در محیطهای همسان و هومئومورفیك می‌توان سطح را کشید و حرکت داد و در آن تغییراتی اعمال کرد تا حدی که این سطح **پاره** نشود. بعنوان مثال سطح یك کره را می‌توان به سطح یك مکعب تبدیل کرد. این دو سطح کره و مکعب همگون و همسان و هومئومورفیك هستند تا زمانیکه عارضه‌ای اضافی یا گسستگی در هیچیك از آنها حادث نشود و محتملا به همین جهت است که در کتب عادی گاه توپولوژی را **هندسه الاستیك**[4] هم گفته‌اند.

توپولوژی را معمولا به دو شاخه **توپولوژی مجموعه‌ها**[5] و **توپولوژی جبری**[6] تقسیم می‌کنند و این تقسیم بندی بیشتر از نظر ساده‌تر شدن مباحث و مسائل است نه از نظر اعتبار بنیادی منطقی و **لوژیك** و حتی در بسیاری موارد وجوه مشترك دارند.

توپولوژی مجموعه‌ها، ماهیت و طبیعت فضاهای توپولوژیکی را بیان می‌کند. خواص مجموعه نقاط، تعاریف **حدود** و **مداومت** و **امتداد**، مشخصه‌های خاص فضاهای متریك و سوالات و مسائلی در زمینه جدایی ها و اتصالها از جمله مباحثی هستند که در توپولوژی مجموعه‌ها قرار می‌گیرند.

توپولوژی جبری با گروههایی[7] که در یك فضا تعریف و شناخته شده‌اند و با ساختار آنها و با ثوابت سر و کار دارد و مهمترین شاخه‌های فرعی آن تئوریهای **هومولوژی**[8] و **هوموتوپی**[9] هستند و بعبارت دیگر این دو نظریه را باید از اجزاء توپولوژی جبری محسوب داشت.

هر چند تا دهه هفتاد میلادی توپولوژی را از مباحث ریاضیات محض به حساب می‌آوردند، لیکن تکامل و توسعه آن در ارتباط با حل مسائل آزمایشگاهی - فیزیکی شکل گرفته است. دانشمند معروف گوستاو رابرت کیرشهوف[10] (۱۸۴۷) تئوری نمودارها و گرافهای خطی[11] خود را همزمان و در ارتباط با تحقیقات و مطالعات مربوط به شبکه‌ها و مدارهای برق عرضه کرد. بیست و شش سال بعد دانشمند دیگر جیمز کلرك ماکسول[12] (۱۸۷۳) سهمی ارزنده در تئوری پیوستگی[13] در مسیر تحقیقات و کارهای خود روی میدانهای الکترومغناطیسی ادا کرد. هانری پوانکاره[14] در سال ۱۸۹۵ توپولوژی جبری را همزمان با کارها و پژوهشهای خود روی مسائل مربوط به مکانیك سماوی[15] پایه گذاری نمود.

در اواسط قرن بیستم ارزش توجه به نظریه‌های مربوط به توپولوژی که توسعه و تکامل نظریه توابع در مجموعه تئوریهای معادلات دیفرانسیل غیر خطی[16] در هندسه دیفرانسیل و دینامیك اهم آنها است، به ثبوت رسید. بنابراین توپولوژی تدریجا بصورت یك ابزار حتمی در دست ریاضیدانان، چه در ریاضیات محض و چه در ریاضی کاربردی، در آمد.

---

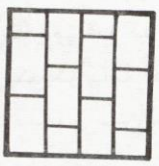
۱. از جمله نمونه‌های بارزی که ممکن است ما در نقشه‌های رقومی (digital) و کامپیوتری بویژه در مرحله ادیت و در نقشه‌های کاداستر داشته باشیم این است که در ایران برخلاف خیلی از کشورها محدوده‌های ملکی زمین (عرصه) با محدوده‌های ساختمانی (اعیانی) و مساله دیوارها و اشتراك صفات و Attributes اهمیت خاصی دارند که مقابله با این مسائل یك مقابله توپولوژیکی است نه منحصرا ژئومتریك.

2. Analysis Situs
3. Homeomorphism
4. Elastic Geometry
5. Set Topology
6. Algebraic Topology
7. groups
8. Homology
9. Homotopy
10. G. R. Kirchhoff
11. Linear-graph
12. J. K. Maxwell
13. connectivity
14. H. Poincare
15. Celestial Mechanics
16. nonlinear diffrential equations

سرفصل ها و مباحث عدیده‌ای در توپولوژی مطرح است من باب مثال در توپولوژی مجموعه‌ها یکی از اولین مسایل این است که دیدگاه و مفهومی خاص از نظریه **مداومت مکانی** و **امتداد** به دست دهد که ساده‌ترین آن **تصویر ترسیمی** خطی همانند X بر روی خطی همانند Y است و خطوط X, Y خطوطی از نوع خطوط ساده و معمولی و متداول در هندسه اقلیدسی هستند. اگر نقاط واقع بر این دو خط را به ترتیب x, y نام بگذاریم تصویر ترسیمی $F : X \to Y$ تابعی است که هر y مشخص از Y را به ازاء هرX تعریف و تعیین می‌کند و هر یك y مربوط به هر یك x که در رابطه F صدق کند خیلی ساده مفهومی جز $y=F(x)$ ندارد . این تصویر ترسیمی عنوان یك به یك یا یك بر یك خواهد گرفت. اگر هر y تصویر یك x و فقط یك x و نه بیشتر باشد در این حالت تصویر ترسیمی معکوس یعنی رابطه $F^{-1} : Y \to X$ نیز تعریف شده است. موضوع **امتداد** برای F قابل تعریف نخواهد بود مگر اینکه ساختاری برای خطوط X, Y تعریف کنیم که معمولی ترین این ساختار همان دخالت دادن انتروال باز[1] است و ادامه این بحث را (باز و بسته بودن که خود دارای تفصیل است) با جمله‌ای از پروفسور آلن دورفر[2]، استاد سابق ریاضی دانشگاه واشنگتن (۱۹۶۶)، خاتمه می‌دهیم که می‌گوید :

" باز و بسته بودن زیرمجموعه‌ها مثالهایی از نامتغیرها و ثوابت توپولوژیکی هستند."

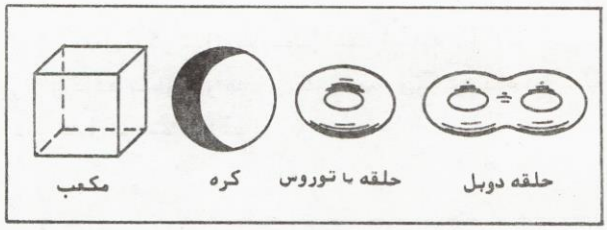
ثابت دیگری که می‌تواند مورد بحث قرار گیرد **دیمانسیون**[3] یا **بعد**[3] است. برای بیان این نظر ساده‌ترین راه، تقسیم یك مربع ساده به چندین مستطیل محاطی و درونی است. هر یك از واحدهای درونی این مربع یعنی مستطیلها (شامل مساحتها و محیط ها) دارای نقاطی هستند که به سه



نگاره ۱

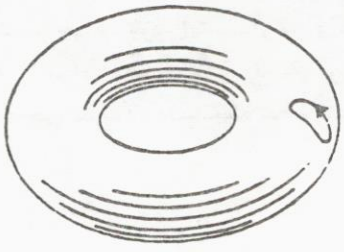
مستطیل تعلق دارند(نگاره-۱) و در صورتیکه تقسیم را ادامه دهیم و هر یك از مستطیلها را به اجزای اختیاری کوچکتر طوری تقسیم کنیم که هیچ نقطه‌ای به بیش از سه مستطیل تعلق نداشته باشد و بعبارت دیگر در تقسیمات اختیاری کوچکتر هیچ واحدی که فاقد نقاط مشترك با حداقل سه مستطیل باشد یافت نشود، در اینصورت عدد ۳ در این مثال یعنی مشارکت یك نقطه در سه شکل عددی مهم و تعیین کننده خواهد بود و ما به کلیه سطوحی که دارای این خاصیت باشند دیمانسیون ۲ می‌دهیم (آلن دورفر ۱۹۶۶). برای اشکال و سطوح دیگر با تمرین نتایجی جالب توجه و دیمانسیون های دیگری بدست خواهید آورد.

قبلا اشاره شد که سطوح یك کره و یك مکعب در توپولوژی جبری همسان و همگون هستند و نیز روشن است که این دو سطح با سطح یك حلقه توروس[4] که به آن پیراشکی حلقه‌ای نیز می‌توان گفت همگون نیستند بنابراین می‌توانیم سطوح بسته دو بعدی را به چند گروه مستقل تقسیم کنیم که در هر گروه سطوح همگون هستند لیکن سطوح متعلق به گروههای مختلف ناهمگون خواهند بود و آنچه ما را در این گروه بندی یاری می‌دهد **قابلیت توجیه**[5] سطوح است .



نگاره ۲

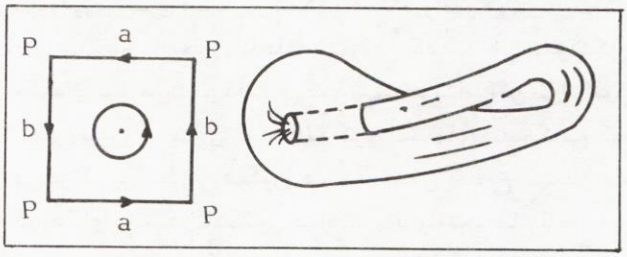
فرض کنیم که یك دایره کوچك جهت دار ، روی سطح یك توروس یا حلقه واقع است (نگاره ۳). اکنون این دایره کوچك را در یکی از مسیرهای ممکن طوری حرکت می‌دهیم که دقیقا به حالت و موقع اولیه باز گردد. این سطح قابل توجیه است اگر همیشه بتوان جهت علامت گذاری شده روی دایره کوچك متحرك را به حالت اولیه برگرداند و اگر این حالت پیش نیاید و جهت روی دایره کوچك معکوس شود سطح مورد نظر غیر قابل توجیه است. این بدان معنی است که بر روی این سطح، تعریف و تعیین یك جهت ثابت، مثبت، مقدور نیست .



نگاره ۳

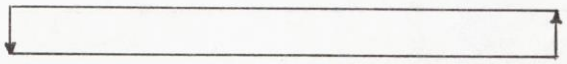
1. Open interval
2. Prof. C. B. Allendoerfer
3. dimension
4. torus
5. Orientability

به عنوان مثالی از سطوح غیر قابل توجیه به سطح معروف به بطری کلاین[1] (نگاره ۴) و نمودار مربوط به توجیه در آن اشاره می‌کنیم. دایره کوچك وسط مربع اگر به ضلع b سمت راست حرکت کند همسویی موجود است و در ضلع b چپ همسویی در بین نیست .



نگاره ۴-بطری کلاین و نمودار آن

مثال دیگر نوار موبیوس[2] است (نگاره ۵). اگر این نوار را از کاغذ بسازیم و به آن یك نیمه چرخش بدهیم سطحی غیر قابل توجیه خواهد داد.



نگاره ۵- نوار موبیوس قبل از نیمه چرخش

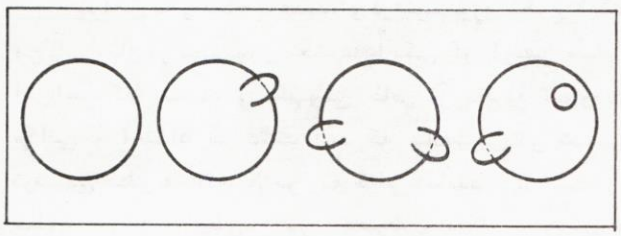
معیار و مشخصه دیگری که برای شناخت سطوح بسته به کار می‌رود، کاراکتریستیك مشهور اولر - پوانکاره[3] است که آنرا با حرف کاپا (χ) نمایش می‌دهیم:

$$\chi = V - E + F$$

این رابطه مبین آن است که این چنین سطوح بسته را می‌توانیم به تعداد معدودی مثلث تقسیم کنیم. اگر V تعداد رئوس و E تعداد اضلاع و لبه‌ها[4] و F تعداد مثلثها و صور[5] تشکیل شده باشد، عدد χ مستقل از روش تقسیم‌بندی است و در تحت شرائط همسانی یا همگونی سطوح مقدار χ یك ثابت و نامتغیر خواهد بود. اینمقدار برای کره $\chi=2$ و برای توروس $\chi=0$ و برای بطری کلاین $\chi=0$ و برای دو حلقه متصل $\chi=-2$ خواهد بود. هنگامیکه سطح قابل توجیه باشد خواهیم داشت :

$$\chi = 2 - 2P$$

که در آن P موسوم به ژن است. یکی از تعاریف ژن می‌تواند تعداد دسته‌هایی باشد که به یك سطح کره باید افزود تا این کره با یك شکل داده شده دیگری همگون و همسان شود(نگاره ۶ -الف).

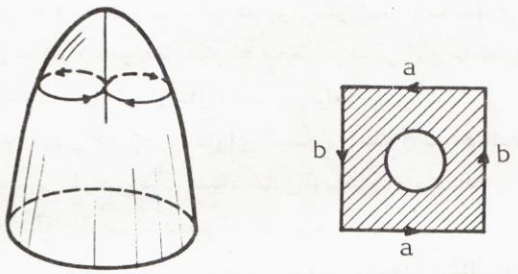


نگاره ۶ الف - کره یا افزودن دسته های اضافی و یا یك محدوده

هنگامیکه سطحی غیر قابل توجیه باشد خواهیم داشت :

$$\chi = 2 - q$$

که در آن q تعداد عرقچین های صلیبی است که بایستی به سطح کره افزود تا با سطح دیگری همسان شود. اتصال عرقچین به کره با برشی دایره شکل از کره و الصاق به آن مقدور است (نگاره ۶ ب).



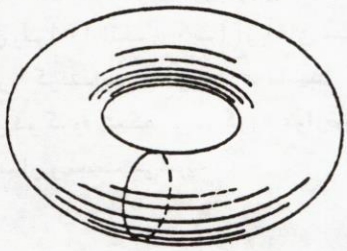
نگاره ۶ ب : عرقچین صلیبی

از خصوصیات بارز هندسه مواج (توپولوژی) این است که بسیاری از قضایای ادراکی و مفهوم و روشن در مرحله اثبات ریاضی جزء مشکل ترین قضایا می‌شوند و مثال زنده آن تئورم **منحنی جردن**[6] است. یك منحنی جردن (که یك منحنی بسته ساده است) تصویری همگون از دایره بر روی یك صفحه است. قضیه بیان می‌کند که یك منحنی جردن در هر صفحه دو ناحیه را از یکدیگر کاملا جدا می‌کند که به سطح درونی و سطح بیرونی منحنی معروف هستند و برای هر کدام از این دو سطح جدا شده منحنی جردن یك مرز کامل است. قضایای هم‌تراز و موازی با این نظر هم وجود دارند که درباره تصاویر همگون سطوح کروی که با دیمانسیون n-1 در فضاهای اقلیدسی n بعدی بحث می‌کنند. اکنون با مراجعه به نگاره

---

1. Klein Bottle
2. Mobius Strip
3. Euler-Poincare
4. Edges
5. Faces
6. Jordan Curve Theorem

۷ ملاحظه می‌شود که منحنی جردن بصورت مماس درونی حلقه (توروس) مصداق ندارد و ما دو سطح جدا شده و متمایز از هم نداریم .



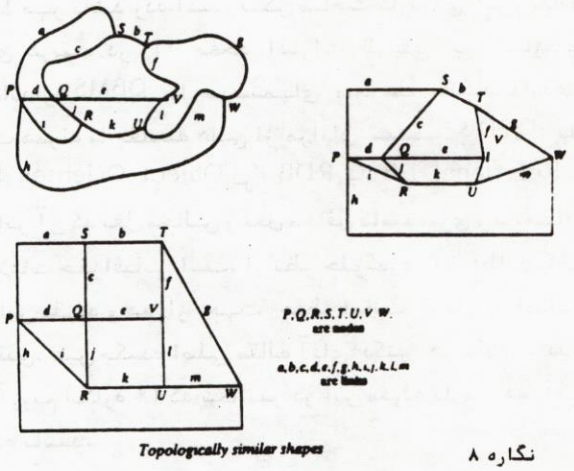
نگاره ۷- منحنی جردن مصداق ندارد

در مباحث گسترده تر درباره توپولوژی فصول مربوط به هوموتوپی و پیشرفت آن به سمت **ایزوتوپی** و گره‌ها و نقاط تقاطع ارتباط و اهمیت توپولوژی در بانکهای اطلاعات جغرافیایی و G.I.S ها روشن تر و عیان تر می‌شود. مبحث نقاط ثابت در توپولوژی و وجود حداقل یك نقطه از این نوع در تصاویر ترسیمی فضاها بر روی خودشان و قضایای متعدد در این زمینه نیز از مباحث دلچسب و شیرین توپولوژی به حساب می‌آیند که در این میان کارهای آقای **براور** قابل ذکر است . اکنون به اتفاق شما خواننده عزیز و علاقمند از بحثهای محض و کارهای پرفسور آلن دورفر و مندرجات دایرةالمعارفها کمی خارج شویم و به سراغ کاربردها و تنی چند از خبرگان جدید در زمینه بانکهای اطلاعاتی و G.I.S ها برویم .

۳ - گوشه هایی از کاربرد توپولوژی در G.I.S. ها

۳-۱ مدیریت اطلاعات زمین

در این رهگذر اولین دق الباب به کتاب آقایان **پیتر دیل و ژاك مك لافلین**[1] خواهد بود که تحت عنوان **مدیریت اطلاعات زمین و سرزمین** به رشته تحریر در آورده‌اند. از این ماخذ منحصرا یك صفحه (ص ۱۴۷) از چهار صفحه‌ای که درباره توپولوژی بحث شده است انتخاب کرده و عینا می‌آوریم (نگاره- ۸). این نگاره خود به تنهایی بسیار گویا است و در آن سه شکل همسان و همگون از نظر توپولوژی مشاهده می‌کنید. در سه صفحه دیگر نیز به اهمیت ارتباطات، **برها**[2] و پیوندها و گره‌ها[3] و تقاطع‌ها اشاره رفته و نشان داده شده است که این خطوط و این نقطه‌ها تا چه اندازه در ساختار توپولوژیکی پایگاههای اطلاعاتی و پایگاه داده‌ها[4] نقش تعیین کننده دارند.



نگاره ۸

۳-۲ فرمهای استاندارد برای G.I.S. ها

ماخذ بعدی که به آن دست می‌یازیم مقاله‌ای است در ارتباط با مبادله اطلاعات جغرافیایی در سطح اروپا و سطح بین المللی تحت نرم و فرم واحدی با تکیه موکد بر ساختار توپولوژیکی که به مصوبه ISO-8211 معروف شده است و این بحث پس از ارائه مقاله آقای بروینسکی[5] رئیس L.V.A آلمان (بن) پیرامون نرم افزار معروف ATKIS که برای اروپا طرح شده، بوده است. تاریخ بحث اواخر ۸۹ و اوائل سال ۱۹۹۰ میلادی در پلی تکنیك لوزان، سوئیس است و این اشاره نیز محض بیان اهمیت زبان واحد توپولوژیکی در G.I.S های کشوری، قاره‌ای و بین المللی است .

۳-۳ از اینترگراف و دکتر هرینگ Dr. Herring

مقاله و منبع انتخابی دیگر ما به قلم آقای دکتر جان هرینگ[6] از موسسه اینترگراف آمریکاست. جوهر مطالب تا

---

1. Peter Dale and J. Mc. Laughlin
2. links
3. nodes
4. data base
5. Dir.K.Barwinsky
6. Dr. j. R. Herring

حدود زیادی منطبق است بر تعاریف و تقسیم بندیهایی که از زحمات پروفسور آلن دورفر در همین مقوله آورده‌ایم و به مصداق **الفضل للمتقدم** نوشته‌های آقای دکتر هرینگ بر همه آنها مهر تائید زده است. لیکن مباحث کاربردی این مقاله آقای هرینگ در ۱۲ صفحه اشارات ظریفی بر نیازهای استاندارد DBMS یا سیستمهای مدیریت پایگاه داده‌ها است همراه با مقایسه هایی از مزایای سیستم OODB یا Object Oriented DB بر RDB یا Relational DB و نظایر آن که نقل مجالس و نقل محافل کامپیوتری و بانکهای اطلاعات جغرافیایی است. از نظر جلوگیری از اطاله کلام در این مقوله و هم از جهت حفظ امانت کامل و اصالت تحقیق، عین چکیده اصلی مقاله آقای دکتر هرینگ را ذیلا می‌آوریم (نگاره ۹) که شما نیز در این مقوله با من همراهی کرده باشید.

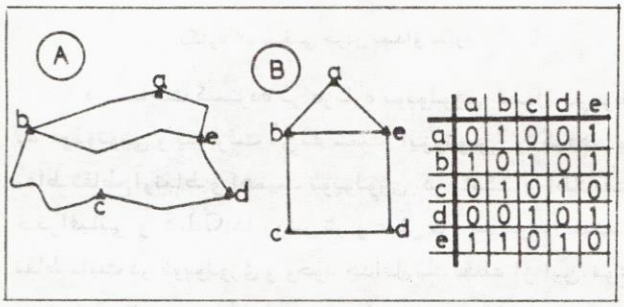
Summary

Using the tools of algebraic topology, a GIS system can be built to support all of the standard requirements of a DBMS, such as a single data access interface, and a declarative query language that can access and analyze all data, both attribute and spatial. Such a system built upon a OODB or a RDB that supports object - oriented extensions should be capable of real-time topological maintenance, user define spatial operators, and a totally flexible user environment which allows individual users to fit the system to their needs and workflows, instead of fitting the user to the capabilities of the system.

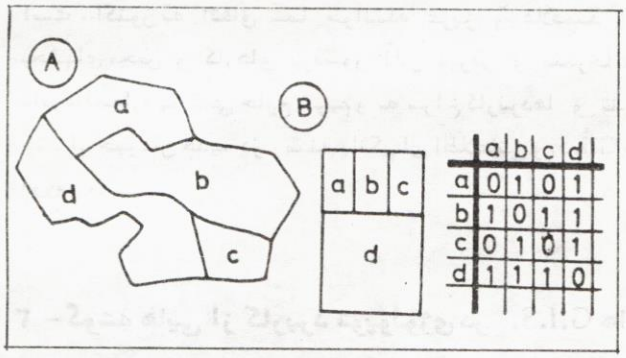
نگاره ۹ ـ عین چکیده مقاله آقای دکتر هرینگ

۳ـ۴ از ویلد لایتز و آقای سپونر R.Spooner

رساله دیگر از آقای ریشارد سپونر برای معرفی سیستم Wild Prime G.I.S./ AG و ۹ است که قاعدتا نویسنده آن معرف حضور کارشناسان فتوگرامتری ایران نیز می‌باشند. آقای سپونر در این مقاله ارزشمند یازده صفحه‌ای خود اصطلاح جاری **هندسه بدون مختصات** یا **هندسه غیر متریك** را نیز به عنوان جانشینی برای توپولوژی به کار گرفته‌اند که اگر کلمات مختصات و متریك را یك لغت عام بگیریم مفهومی جامع و گویا از توپولوژی را بیان کرده‌ایم. لیکن اگر مفاهیم ریاضی این دو کلمه ملاك باشد، ممکن است در گروهی از خوانندگان القاء شبهه کند.[1] هر چند در عمل و کاربرد این نامگذاریها برای توپولوژی مسئله ساز نیست. به نگاره‌های زیر (۱۰ الف و ۰ ب) از آقای سپونر که خود از منابع دیگر گرفته‌اند، توجه فرمایید که مشابهت توپولوژیکی دو گروه **شبکه** و دو گروه **عوارض سطحی** با یك جدول ساده بیان و ثابت می‌شود.



نگاره ۱۰الف - دو شبکه نقاط (Net Work) مشابه از نظر توپولوژیکی در اصل مقاله کلمه Equivalent بکار گرفته شده است.



نگاره ۱۰ ب - عوارض سطحی در دو شکل A و B با توجه به جدول مجاور از نظر توپولوژیکی همسان و همگون هستند.

آقای سپونر در پایان مقاله خود به ریشه کاربردی توپولوژی، که از نرم افزار معروف دایم DIME ساخته و پرداخته در مرکز آمار ایالات متحده گرفته شده، اشاره کرده‌اند که اگر مجال باشد در پایان همین مقوله از سابقه آن (دایم) در تهران نیز یاد خواهیم کرد. لیکن بیمورد نیست

---

۱. در منابع ریاضی چنین می‌خوانیم، و یك گروه مهم از فضاهای توپولوژیکی فضاهای متریك هستند. که نوعی **ترمیم و تعمیم** ناشی از فضاهای اقلیدسی است، و این نیست مگر برداشتهای مختلف از کلمات **متریك و مختصات**.

چکیده مقاله آقای Spooner را به زبان اصلی (نگاره ۱۱) عینا بیآورم.

Conclusions

It is clear from the current level of activity concerning the specification of digital cartographic standards which support the transfer of topologic information, and the pressure which mapping agencies are under to provide structured digital map data, that intelligent users are fast differentiating between maps as pictures and maps as databases. Recent estimates based on North American and European experience suggest that an organisation using digital map-based information system for map production alone would typically derive a benefit/cost ratio of 1:1 while an organisation which also uses the system for planning and engineering would increase this to 2:1 (Nordisk Kvantif,1987) . Even accepting that is difficult to quantify the costs and benefits of any digital mapping project , the message which users are giving to GIS suppliers for systems to serve them in the nineteen nineties is clear-they need systems which can be used not only to exploit topologic relations in a structured database, but which can create and edit those relations where they do not already exist.

نگاره شماره ۱۱

۴ - بازگشت به خودی و موضوع توپولوژی و دایم

در مقدمه اشاره کردیم که در امور نقشه‌برداری از مختصات دقیق سه بعدی ژئودزی نقاط مبنایی تا نقاط مربوط به عوارض مسطحاتی قبل از اعمال هر گونه ژنرالیزاسیون و تعمیم، یك ارتباط ریاضی - فیزیکی صلب قائلیم نه سیال . هر چند در مباحثی از ترازیابیهای دقیق برای محاسبات مربوط به ژئوئید و صفرهای مبنا در فواصل دور ، گاه ژئوئید سیال در کنار ژئوئید صلب مورد مقایسه است لیکن حتی در همین حال هندسه حاکم برای تعیین اختلافها ژئومتری است نه هندسه مواج . ممکن است سوال شود که اصلا چرا نام هندسه بر آن بگذاریم؟ و چرا ما هم در زبان فارسی به همان اصطلاح توپولوژی اکتفا نکنیم؟ این سوال چندان هم از واقعیت دور نیست، لیکن منظور اصلی این بحث معرفی یك لغت جانشین در فارسی نبوده و نیست بلکه هدف شناخت مفهوم علمی آن (که در اینمورد جز ریاضی و هندسه راه دیگری نیست) بوده است برای اصطلاحات آشناتر همانند **توپومتری، توپوگرافی و توپونیمی.** معادلهای فارسی رایج تا حدی با فاصله‌اند و **نقشه برداری** و **برداشت** هم بعنوان جایگزین **توپومتری** و هم در مقام جانشین **توپوگرافی** مصطلح شده‌اند. معادل و تحت‌اللفظی این لغات **زمین سنجی یا مکان سنجی، مکان نگاری و مکان نامی** است. از این دیدگاه توپولوژی هم همان مکان شناسی خواهد بود که در این ترکیب واژه‌ها هیچیك از خصوصیات توپولوژی به صراحت بیان نشده است. در حالیکه معادلی با پیشوند هندسه، خیلی زودتر و سریعتر ما را به مفاهیم آن نزدیك می‌کند. با این توجه که اغلب دست اندرکاران و کارشناسان امور نقشه‌برداری برای رسیدن از دقتی در حد ۵ میکرون در نگاتیف و یا حامل تصویر اولیه به ۲ میکرون و یا رساندن دقتهای مسطحاتی نقاط اصلی از چند سانتیمتر به چند میلیمتر در طبیعت و یا ارتقاء دقت نقاط ترازیابی به اجزاء میلیمتر،چه تلاش و زحمتی متحمل می‌شوند و این تلاشها جمیعا در سر لوحه پیشرفتها و افتخارات دانش بشری است، چگونه این کارشناسان با این همه غرور فنی و دقت کرایی به قبول یك هندسه مواج و نرم در همسایگی ژئومتری تن در دهند، پاسخ این سوال فقط از عهده توان کامپیوترها بر می‌آید و بس . محاسبه و اجرای ترانسفورماسیونها از هر نوع که باشند، بالاخص در صورت حجم زیاد عوارض چهارگانه **نقطه‌ای، خطی، سطحی و حجمی** (که عناصر اصلی هندسه مواج نیز هستند) از فضای توپولوژی به فضای ژئومتری و بالعکس از امکانات عمر بشر و دست بشر و حتی ماشینهای محاسب معمولی نیست و همین امکان تکنولوژیکی کامپیوترهای نسل جدید است که ژئومتری و توپولوژی را شانه به شانه در پایگاه داده‌ها مستقر کرده است. اصطلاح هندسه مواج ممکن است هیچگاه در محاورات و مکالمات یومیه کارشناسان ایرانی و فارسی زبان رایج و عادی نگردد، لیکن همینقدر کافی است که اگر سوال شود : **این توپولوژی دیگر چیست ؟** بهترین پاسخ چنین خواهد بود : **هندسه‌ای است مواج در خانواده سایر هندسه ها.**

و اما موضوع پایانی مقوله و خاطرات قدیمی مربوط به توپولوژی و دایم چیست؟ طبعا با شرح فوق رادیکال مطلب دستگیر خواننده عزیز شده است. اگر محتوای مقالاتی را که درباره نرم افزارهای جدید فتوگرامتری که بعضا در حد یك G.I.S کامل هستند نوشته شده و می‌شود مرور کنید در بحث مربوط به توپولوژی نرم افزار خود،

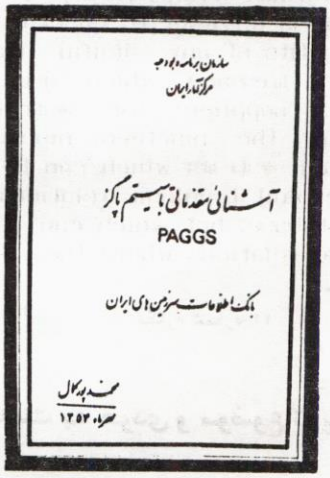
موسسات فتوگرامتری معروف تماما به سابقه دایم DIME اشاره می‌کنند که **مخفف کدهای دوگانه و مستقل در نقشه ها** است.

و از این رجوع به دایم قبلا با اشاره به نرم افزارهای سیستم ۹ ویلد - تیگریس، فوکوس، و اینفوکام یاد کردیم.

نرم افزار دایم اکنون در حال عقب نشینی در برابر نسل جدید خود، تایگر[1]، است که این نیز با وسعت و توان بیشتر از سوی مرکز آمار آمریکا عرضه می‌شود (۱۹۹۱) (با تیگریس اینترگراف اشتباه نشود). در حوالی سالهای ۱۳۵۳و ۱۳۵۴ شمسی (۱۹۷۴ - ۱۹۷۵) نرم افزار دایم در سطح جهان عرضه می‌شد که از نظر قیمت تنها سازمانهای دولتی مرکزی و یا شهرداریهای شهرهای بزرگ (همانند شهرداری تهران) در هر کشور می‌توانستند از عهده خرید و سپس استفاده و نگاهداری آن برآیند و طبعا ایران نیز در آن زمان بعنوان یك بازار خوب در لیست بود. چند نفری برای معرفی توانائیهای آن و عرضه و ارائه یك دمو(به اصطلاح امروزی) به ایران آمده بودند. در بین آنها یکی دو نفر کارشناس فنی نرم افزار در سطح بالا نیز بودند. نگارنده این مقوله هم در **عنفوان** بازنشستگی بود با این همه در مورد پیشرفت کار یك بانك اطلاعاتی موسوم به **پاگز** برای ایران با همکاران سیستم و برنامه نویسی مرکز آمار ایران در ارتباط بودم که در این زمینه کارهای مقدماتی خوب پیش رفت ولی شرایط ادامه، تشویق آمیز نبود. مساله خرید و سفارش دایم هم در بین مقامات تصمیم گیرنده و از ما بهتران بدون اینکه گروه سیستم و برنامه نویسی مرکز آمار مداخله‌ای مثبت و یا مشارکتی منفی داشته باشد، با اقبال و استقبال مواجه نگردید لیکن در این میان نگارنده و دوستان سیستم و برنامه نویسی مرکز آمار ایران، که در آن زمان یك کامپیوتر آی بی ام ۳۶۰ در شرف تحول به ۳۷۰ و یك دیجیتایزر بزرگ اینسترونیك و یك پلاتر استوانه‌ای کلکومپ با قطع خوب در اختیار داشتند در بحثهای تبلیغاتی فنی حداکثر استفاده را از شناخت دایم بردیم. در آن زمان دیدگاه نقشه‌برداری، ژئودزی و فتوگرامتری و به عبارت دیگر دید ژئومتری روی هندسه دایم و قضاوت درباره آن اثر گذاشت و این خود در زمانی بود که گروه کارشناسان معرف سیستم از تهران رفته بودند و مساله دایم و سفارش آن هم منتفی بود.

لیکن در بررسیهای بعدی کارشناسان کامپیوتر در مرکز آمار که اغلب از سطوح تحصیلی درجه بالای ریاضی - آمار برخوردار بوده سالی چند تجربه نیز، پشت سر داشتند. در این نظر که دایم با آنهمه توانایی ادیت ها دارای هندسه‌ای محکم نیست همداستان بودیم و این مساله را نوعی کاستی برای دایم به حساب می‌آوردیم (۱۳۵۴) غافل از آنکه:

۱ - هندسه غالب در دایم توپولوژی است و ژئومتری نیست.
۲ - زمانی خواهد رسید که بانکهای اطلاعات جغرافیایی از این هندسه در حوار ژئومتری استفاده وسیع خواهند کرد(که رسیده است).
۳ - توان روز افزون کامپیوترها را در مبادلات بین دو هندسه و ترانسفورماسیونها دست کم گرفته بودیم.
۴ - توپولوژی جایگزین ژئومتری نیست. بلکه این هر دو در بانکهای اطلاعاتی سرزمین نقش جداگانه و مکمل دارند



نگاره ۱۲

و این بود داستان قدیمی از توپولوژی بابت کم اعتنایی به این هندسه مواج در ۱۶ سال قبل که با نگاره‌ای یادگاری از آن دوره (که خود جدا از این بحثها بود) و نیز شعر معروف فارسی که بیانگر بخش مهمی از فضاهای توپولوژیکی یا هندسه مواج است این مقوله را خاتمه می‌دهیم.

جهان چون خط و خال و چشم و ابرو است
که هر چیزی به جای خویش نیکو است

• • •

منابع : در متن مقاله آمده است.

1.tiger

بررسی امکان استفاده از تصاویر فضایی در تهیه نقشه

گردآوری و ترجمه : مهندس احمد علی طایفه دولو

پیشگفتار

از سال ۱۹۵۷ استفاده از ماهواره‌ها بطور وسیعی گسترش پیدا کرده است از جمله در هواشناسی و ارتباطات، ماهواره‌ها بصورت ابزارهای عملی در آمده‌اند. سیستمهای دورکاوی ماهواره‌ای با پرتاب ماهواره لندست از سال ۱۹۷۲ بکار گرفته شد و رو به گسترش نهاد. امروزه دورکاوی با استفاده از انواع تصاویر ماهواره‌ای در بسیاری از امور، کاربردهای فراوانی پیدا کرده است.

یکی از کاربردهای دورکاوی، تهیه نقشه موضوعی و توپوگرافی است. کاربرد دیگر آن در هواشناسی می‌باشد که به قدرت تفکیک دوره‌ای بالایی نسبت به قدرت تفکیک فضایی نیاز دارد. در سایر کاربردها نظیر کشاورزی، جنگلداری، زمین شناسی و آب شناسی نیز قدرت تفکیک فضایی متوسط و قدرت تفکیک دوره‌ای متوسط مورد نیاز است. اما کاربردهای دورکاوی در امر کارتوگرافی به قدرت تفکیک فضایی بهتر بمنظور مشاهده شبکه خطوط راهها و جاده‌ها و کانالها و علاوه بر آن به امکان دید برجسته بمنظور نقشه‌برداری سه بعدی نیاز دارند.

در این رابطه تنها سیستمهای تصویری ماهواره‌ای اخیر می‌توانند بعنوان سیستمهای کارتوگرافی ماهواره‌ای واجد شرایط مورد استفاده قرار گیرند.

استفاده از تصاویر فضایی بمنظور تهیه نقشه از سال ۱۹۸۳ در اروپا با ماموریت آزمایشگاه فضایی Spacelab-1 که حامل دوربین متریك (MC) بود آغاز گردید. آزمایشگاه فضایی متعلق به سازمان فضایی اروپایی توسط شاتل فضایی NASA در فضا قرار گرفت. در اثنای این ماموریت، ۱۱۰۰ تصویر سیاه و سفید یا رنگی مادون قرمز با پوشش استرئو و با قدرت تفکیك زمینی ۲۰ متر تا ۲۵ متر تهیه شد. در این تصاویر هر پیکسل رقومی معادل ۱۰ متر بود.

یکسال بعد سازمان فضایی آمریکا (NASA) دوربین با ابعاد بزرگ LFC را به فضا فرستاد. این تصاویر دارای قدرت تفکیک حدود ۲ برابر و نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ بهتری برای ایجاد دید برجسته بینی ارتفاعات بودند. در مدت زمان محدودی با استفاده از هر دو دوربین تجربیات مفیدی کسب شد.

در سال ۱۹۸۶ ماهواره کارتوگرافی SPOT توسط کشور فرانسه به فضا پرتاب گردید. این سیستم جدید از مدار خود تصاویر عددی با پیکسلهای سیاه و سفید ۱۰ متری و پیکسلهای چند طیفی ۲۰ متری تهیه می‌نماید. این تصاویر پوشش دار دارای نسبتهای $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ مختلف تا حداکثر ۱ می‌باشند. متاسفانه به دلیل اینکه تعداد زیادی از این زوجهای استرئو در دسترس نبود و از طرف دیگر بعلت اینکه خریداران بالقوه فعلی تجربیات مثبتی در مورد استفاده از این نوع تصاویر در دستگاههای تبدیل تحلیلی، دستگاه اورتوفتو و یا سیستمهای پردازش تصویر عددی نداشتند، تقاضا برای چنین تصاویری محدود بود. در حال حاضر SPOT تنها سیستم کارتوگرافی ماهواره‌ای غرب است که توانایی برنامه ریزی برای نیازهای نقشه‌ای جهانی را دارا است.

بالاخره از سال ۱۹۸۷ تاکنون محصولات دوربینهای فضایی بکار گرفته شده در شوروی نظیر KATE-150 ، MKF-6 ، KATE-200 و KFA-1000 توسط شرکت سایوزکارتا در دسترس جهانیان قرار گرفته است که کوششهای بسیار جالب توجه روسها را برای تهیه پوشش کارتوگرافی نمایش می‌دهند.

بمنظور استفاده کارتوگرافی از تصاویر فضایی دوربین متریک، دوربین با ابعاد بزرگ، سنجنده SPOT و دوربینهای KFA-1000 و KATE-200 بررسیهایی توسط چند تن از محققین و کارشناسان فن در کشورهای آلمان و فنلاند انجام گرفته که بشرح آنها پرداخته می‌شود.

آزمایشات انجام شده

۱ - انستیتو فتوگرامتری و مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه هانور آلمان بررسیهای خود را بر روی توان هندسی این تصاویر فضایی متمرکز نموده است. قبل از شرح آزمایش، مشخصات فنی سنجنده‌های مورد استفاده و شرایط ویژه آنها ارائه می‌گردد.

	MC	LFC	KFA	KATE	SPOT
فاصله کانونی (میلیمتر)	۳۰۵	۳۰۵	۱۰۰۰	۲۰۰	۲۰۸۱
ابعاد فیلم (میلیمتر)	۲۳۰×۲۳۰	۴۶۰×۲۳۰	۳۰۰×۳۰۰	۱۸۰×۱۸۰	۱۵۰×۱۵۰
ارتفاع پرواز (کیلومتر)	۲۵۰	۲۲۵-۳۵۲	۲۸۰	۲۸۰	۸۳۰
عدد مقیاس	۸۲۰ ۰۰۰	۷۴۰ ۰۰۰	۲۷۵ ۰۰۰	۱ ۴۰۰ ۰۰۰	۴۰۰ ۰۰۰
وسعت پوشش (کیلومتر)	۱۸۸×۱۸۸	۱ ۱۵۰ ۰۰۰ ۱۷۰×۳۴۰ ۲۶۰×۵۳۰	۸۰×۸۰	۲۵۰×۲۵۰	۶۰×۶۰
قدرت تفکیک (میکرومتر در هر روح خط)	۱۶-۳۳	۱۰	۵	۲۵	-
اندازه پیکسل (میکرومتر)	-	-	-	-	۱۰-۲۰
شبکه	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$	۱:۳۰۳	۱:۱۰۶	۱:۸	۱:۲.۸	تا ۱:۱

جدول ۱- مشخصات فنی سنجنده‌ها

شرایط ویژه

دوربین MC : بدون امکان جبران خطای حرکت به جلوی تصویر، پایین بودن زاویه خورشید.
نوع فیلم : کداک ۲۴۴۳ مادون قرمز با رنگ کاذب و کداک ۲۴۰۵ دوبل X.

دوربین LFC : با امکان جبران خطای حرکت بجلوی تصویر، دارای شبکه تصویر صفحه مشبک واقع در پشت دوربین و متحرک نسبت به علائم مشخصه روی عکس.
نوع فیلم : کداک ۳۴۱۴، high definition.

دوربین KFA-1000 : اعوجاج متقارن شعاعی عدسی تا ۶۰۰ میکرون، فیلم دو لایه.

دوربین KATE-200 : مجموعه‌ای شامل سه دوربین که بطور همزمان بکار می‌روند.
حساسیت فیلم
دوربین ۱ ۸۵۰-۷۰۰ نانومتر
دوربین ۲ ۷۰۰-۶۰۰ نانومتر
دوربین ۳ ۶۰۰-۵۰۰ نانومتر

S POT : سنجنده خط به خط، ابعاد فیلم ۱۵۰×۱۵۰ میلیمتر اندازه پیکسل ۲۵ میکرون برای تصاویر سیاه و سفید و ۵۰ میکرون برای تصاویر چند طیفی .

حساسیت فیلم :

حالت سیاه و سفید ۷۳۰-۵۱۰ نانومتر

حالت چند طیفی

۵۹۰-۵۰۰ نانومتر

۶۸۰-۶۱۰ نانومتر

۸۹۰-۷۹۰ نانومتر

انحراف از حالت قائم تا ۲۷± درجه قابل تغییر

جمع آوری داده‌ها جهت سرشکنی بلوك

در مورد دوربینهای MC ، LFC ، KFA-1000 ، KATE-200 سرشکنی بلوك دسته شعاعهای عکسهای فضایی با سیستم برنامه هانور BLUH و در مورد SPOT با برنامه BINGO انجام شد.

محاسبات در سیستم مختصات صفحه مماس بر بیضوی زمین بوده است زیرا اثر هندسی سیستم تصویر قابل چشم پوشی نبوده، اثر انحناء زمین را نیز نمی‌توان بطور دقیق با تبدیل مختصات بطور مناسب اعمال نمود. مختصات عکسی نقاط بوسیله کامپیوتر با برنامه هانور بنام B159 در دستگاه پلانیکومپ اندازه‌گیری شد.

شناسایی اولیه نقاط کنترل بسیار وقتگیر بود. بنابراین عکسها دو بار اندازه‌گیری شدند، بطوریکه اندازه‌گیری بار دوم با توجه به تجربه شناسایی نقاط در بار اول انجام گردید. تنها دومین مجموعه داده‌ها برای سرشکنی بلوك نهایی مورد استفاده قرار گرفت زیرا این داده‌ها تحت تاثیر تغییرات هندسی دستگاه، که ناشی از جمع آوری داده‌ها در مدت زمان طولانی است، نبودند.

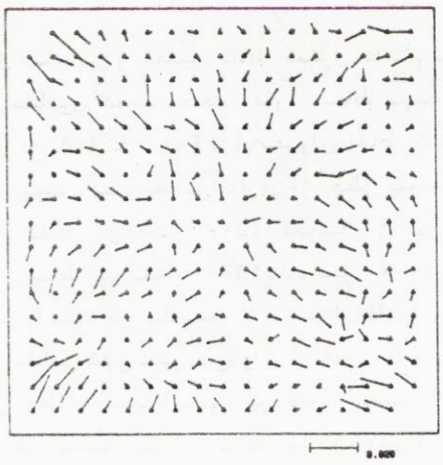
تهیه مختصات عکسی

دوربین متریك[1] : این دوربین دارای شبکه[2] نمی‌باشد. بنابراین تهیه مختصات عکسی تنها با در نظر گرفتن اعوجاج متقارن شعاعی عدسیها که از ۳ میکرون تجاوز نمی‌کند و انکساری که به ۲ میکرون محدود می‌شود، انجام می‌پذیرد.

دوربین با ابعاد بزرگ[3]: این دوربین دارای شبکه بوده که تصویر صفحه مشبك واقع در پشت دوربین بر روی فیلم واقع می‌گردد. این صفحه بمنظور جبران خطای حرکت به جلوی تصویر، متحرك می‌باشد. بنابر این رابطه ثابتی میان خطوط شبکه و علائم مشخصه[4] وجود ندارد. مختصات کالیبره نقاط شبکه به مختصات عکسی تبدیل شده و بر اساس اختلافات موجود در ۴ نقطه مجاور هم با درونیابی دو خطی تصحیح شدند. مقدار تصحیح مربعی متوسط ۳,۹ + میکرون و ماکزیمم تصحیحات برابر ۱۷ میکرون بدست آمد. اعوجاج متقارن شعاعی عدسیها در نقاط نزدیك به گوشه‌های عکس تا ۲۴ میکرون بود.

دوربین KFA-1000 : ابعاد این تصاویر ۳۰۰ x ۳۰۰ میلیمتر است و نمی‌توان آنها را در دستگاههای تحلیلی بکار برد. از اینرو نسخه‌هایی با ابعاد ۲۳۰×۲۳۰میلیمتر تهیه و بکار برده شده است . دوربین KFA-1000 دارای ۹علامت مشخصه به ترتیب ۴ علامت در گوشه و ۴ علامت در وسط اضلاع و ۱ علامت در مرکز عکس می‌باشد بنابراین تبدیل مختصات علائم مشخصه به مختصات کالیبره آنها به سادگی میسر است. اعوجاج متقارن شعاعی عدسیها با یك رابطه ساده شامل توان سوم r (شعاع از مرکز عکس) تا ۶۰۰میکرون می‌باشد.

دوربین KATE-200 : هر یك از سه دوربین مورد استفاده بطور همزمان، دارای شبکه‌ای با فواصل یك سانتیمتری

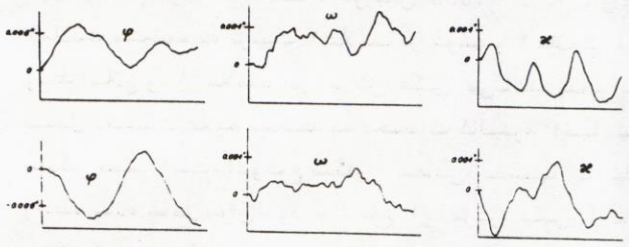


نگاره ۱ ـ اختلاف در نقاط شبکه (Reseau) دوربین KATE- 200

1. Metric Camera
2. Reseau
3. Large Format Camera
4. Fiducial Marks

هستند. اختلافات مربعی متوسط نقاط شبکه بین ۳± تا ۴٫۵± میکرون است درحالیکه مقدار ماکزیمم تا ۱۲ میکرون می‌باشد. میان نقاط مجاور هم وابستگی شدیدی وجود دارد. بنابراین ضروری نیست که نقاط شبکه ۱۷×۱۷ نقطه اندازه گیری شوند. کافیست تنها از هر دو نقطه یکی را بکار گیریم (۹×۹ نقطه).

SPOT : تصاویر اسپات مثل عکسهای معمولی دارای هندسه مختلفی هستند. درست در جهت X ، هندسه پرسپکتیو وجود دارد. برای هر مولفه Y یك مرکز تصویر دیگری وجود دارد. این هندسه خاص در سرشکنی بلوك مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. اما منظور از سرشکنی بلوك، توجیه ماهواره نسبت به یك زاویه نادیر ثابت است. در طول زمان ۹ ثانیه برای ثبت یك تصویر، تغییرات بسیاری در عوامل توجیه ماهواره بوجود می‌آیند. (نگاره۲)



نگاره ۲ ـ تغییرات عوامل توجیه ماهواره SPOT

سرشکنی بلوك

عمل شناسایی و تعیین نقاط کنترل هنگام بکارگیری عکسهای فضایی اهمیت خاصی دارد. نقاط تهیه شده از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ تا ۱:۶۲۰۰۰ بعنوان نقاط[1] کنترل بکار گرفته می‌شوند. چنین نقاطی عاری از خطا نیستند. دقت مسطحاتی نقاط روی نقشه ۱:۵۰۰۰ تقریبا ۲± متر و دقت مسطحاتی نقاط روی نقشه ۱:۲۵۰۰۰ و نیز ۱:۵۰۰۰۰ برابر ۱۲± متر است. در مقایسه با دقت ارتفاعی حاصله از عکسهای فضایی کم و بیش می‌توان ارتفاع نقاط کنترل را عاری از خطا دانست. علاوه بر دقت نقشه، شناسایی موقعیت های نقشه‌ای بر روی تصویر با مشکلاتی مواجه بود.

دوربین متریك (MC) : با استفاده از عکسهای دوربین متریك سرشکنی های بلوك متعددی انجام شدند. (جدول ۲)

منطقه	نقاط‌کنترل	σ_0 (میکرون)	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)
شمال آلمان	۱۱۸	۶٫۲	۷٫۶	۷٫۷	۲۰٫۲
آلپ	۶۵	۶٫۶	۱۶٫۲	۱۳٫۶	۳۲٫۵
ساحل شرقی آمریکا	۵۹	۷٫۳	۱۲٫۱	۱۴٫۳	۳۶٫۰

جدول ۲ ـ سرشکنی بلوك دسته شعاعها با استفاده از عکسهای دوربین متریك

اختلاف بسیار میان دقتهای بدست آمده بعلت کیفیت نقاط کنترل است. فقط در مورد منطقه شمال آلمان، نقاط کنترل از نقشه‌های ۱:۱۵۰۰۰ تهیه گردیدند. برای سایر نوارها از نقشه‌های به مقیاس کوچکتر استفاده گردید. این بدان معنی است که نه تنها کیفیت تعیین نقاط با استفاده از عکسهای دوربین متریك بازبینی[1] شده است بلکه دقت نقشه‌های موجود نیز بازبینی گردید. همین نتیجه در سرشکنی‌های انجام شده در سودان و چین آنجا که نقاط کنترل نیز به اندازه کافی دقیق نبوده‌اند، بدست آمده است.

دوربین با ابعاد بزرگ (LFC) : ابتدا نسخه‌های تولید چهارم عکسهای فوق در دسترس بودند . سپس نسخه‌های تولید دوم نیز بکار گرفته شدند(جدول ۳).

منطقه	نسخه تولید	نقاط‌کنترل	σ_0 (میکرون)	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)
شمال آلمان	چهارم	۵۳	۱۲٫۱	۹٫۹	۱۰۰۰	۱۴٫۰
شمال آلمان	دوم	۵۳	۸٫۲	۷٫۳	۹۰۵	۸۰۵
آلپ	چهارم	۲۱۷	۷٫۸	۴۰۹	۶٫۶	۸۰۶

جدول ۳ ـ سرشکنی های بلوك دسته شعاعها با استفاده از عکسهای LFC

اختلاف کیفیت قابل ملاحظه میان نتایج حاصله با استفاده از نسخه‌های تولید دوم و چهارم به اثر منفی عمل تکثیر اشاره دارد. در مورد بعضی نسخه‌های عکسی دوربین متریك نیز مسائل مشابهی وجود دارد. بررسیهای وسیعی درباره عمل تکثیر با وسائل مختلف نسخه برداری انجام شدند. مخصوصا تکثیر با دستگاههای dodging از نظر هندسی دارای مسائلی است، اما دستگاههای دیگر هم باید با دقت بکار گرفته شوند و نباید تنها به کیفیت عکس توجه گردد.

نتایج مسطحاتی بهتر بدست آمده با عکسهای LFC نسبت به عکسهای MC ، بعلت قدرت تفکیك بهتر عکسهای

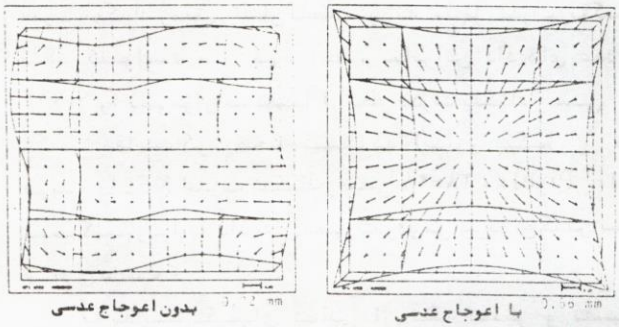
1. Check

LFC بوده و نتایج ارتفاعی بهتر علاوه بر قدرت تفکیک، به نسبت $\frac{\text{ارتفاع}}{\text{باز}}$ بستگی داشته و در مقایسه، دیده می‌شود که این نسبت در عکسهای دوربین متریک دو برابر عکسهای دوربین LFC است. اثر تعداد عکس و تعداد نقاط روی دقت نقاط اندازه‌گیری شده در جدول ۴ دیده می‌شود.

تعدادعکسها	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)	تعدادنقاط
۲	۵,۳	۶,۷	۱۰,۸	۷۶
۳	۴,۷	۶,۵	۷,۱	۱۴۱

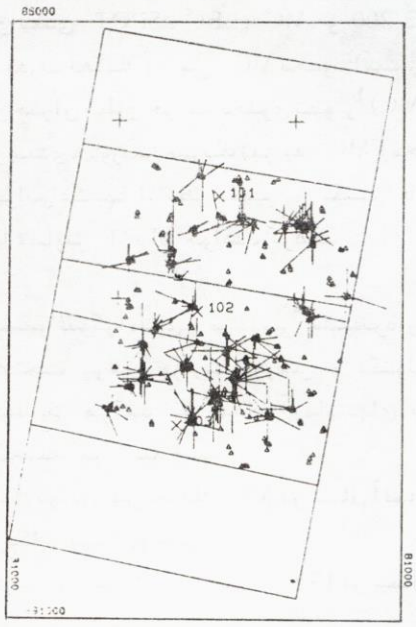
جدول ۴ـ اثر تعداد عکس و تعداد نقاط بر روی دقت اندازه‌گیری شده در عکسهای LFC منطقه آلپ

دوربین KFA-1000 : عکسهای تهیه شده با دوربین KFA-1000 از سازمان سایوزکارتا در شوروی خریداری



با اعوجاج عدسی — بدون اعوجاج عدسی

نگاره ۳ ـ خطای سیستماتیک تصویر KFA-1000 مربوط به منطقه هانور



نگاره ۴ ـ بلوک عکسهای دوربین KFA-1000 منطقه هانور

شدند. سرشکنی های بلوک باو بدون تصحیح اعوجاج متقارن شعاعی عدسیها انجام گردیدند. نتایج سرشکنی ها کم و بیش یکسان بود زیرا امکان جفت و جور کردن اعوجاج عدسیها بوسیله عمل خود کالیبراسیون با پارامترهای اضافی وجود داشت (نگاره‌های ۳ و ۴ و جدول ۵) .

منطقه	نقاط‌کنترل	σ_0 (میکرون)	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)
هانور	۲۱۴	۱۹,۲	۸,۱	۵,۴	۳۶,۳
مونیخ	۷۲	۳۵,۶	۱۰,۷	۱۰,۵	۲۹,۹

جدول ۵ ـ سرشکنی بلوک دسته شعاعها با استفاده از عکسهای KFA-1000

دقت مسطحاتی حاصله از سرشکنی های عکسهای دوربین KFA - 1000 علیرغم قدرت تفکیک زمینی بهتر اینگونه تصاویر ، تفاوت چشمگیری با دقت مسطحاتی حاصله از تصاویر دوربینهای MC و LFC نداشته است. بنظر می‌رسد کیفیت هندسی عکسهای دوربین KFA-1000 محدود باشد. دقت ارتفاعی پایین‌تر مربوط به نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ می شود.

دوربین KATE-200 : یک بلوک از عکسهایی که بطور همزمان با سه دوربین KATE-200 از منطقه‌ای در نزدیک شهر مونیخ گرفته شده بودند سرشکن گردید. نتایج حاصله در جدول شماره ۶ دیده می‌شود.

دامنه طیفی	نقاط‌کنترل	σ_0 (میکرون)	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)
۵۱۰-۶۰۰ nm	۴۸	۲۰,۲	۳۲,۷	۲۵,۵	۶۳,۸
۶۰۰-۷۰۰ nm	۴۷	۲۰,۲	۲۹,۸	۴۲,۳	۴۷,۷
۷۰۰-۸۵۰ nm	۴۲	۳۷,۹	۴۷,۳	۶۰,۵	۹۴,۵
با هم	۴۹	۲۶,۷	۲۹,۳	۳۰,۱	۵۰,۵

جدول ۶ ـ سرشکنی بلوک دسته شعاعها با استفاده از عکسهای KATE-200 مونیخ

دقت پایین عکسهای با دامنه طیفی ۸۵۰-۷۰۰ نانومتر مربوط به قدرت تفکیک کمتر این عکسها می‌شود. شناسایی نقاط کنترل خیلی مشکل بود.

SPOT : دو زوج استرئو از تصاویر اسپات سرشکن شدند(جدول ۷).

منطقه	سوخ	$\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$	S_x (متر)	S_y (متر)	S_z (متر)
مارسی	پانکروماتیک	۱:۱	۱۰,۹	۱۳,۷	۶,۵
هانور	چند طیفی	۱:۳,۵	۱۱,۴	۷,۴	۵,۵

جدول ۷ ـ سرشکنی بلوک با تصاویر SPOT

کیفیت نقاط کنترل در منطقه مارسی محدود است. بنابراین محدود بودن نتایج، مربوط به کیفیت نقاط کنترل می‌شود. همچنین کیفیت ارتفاعی محدود برای منطقه هانور را می‌توان بدلیل نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ کمتر و نیز قدرت تفکیک کمتر تصاویر چند طیفی دانست. برای مقاصد فتوگرامتری باید تنها تصاویر سیاه و سفید با نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ برابر با یک بکار رود.

مقایسه سنجنده ها

نتایج سرشکنی های بلوک قسمتی تحت تاثیر کیفیت نقاط کنترل زمینی هستند باین دلیل تنها بهترین نتایج با هم مقایسه میشوند (جدول ۸).

نوع سنجنده	منطقه	تعداد مقیاس	باز/ارتفاع	۱:۲۵۰۰۰ متر	متر
MC	شمال آلمان	۸۲۰۰۰۰	۳/۳	۷/۷	۲۰/۲
LFC	آلپ	۷۷۰۰۰۰	۱/۶	۵/۸	۸/۶
KFA	هانور	۲۷۵۰۰۰	۸/۳	۶/۹	۳۶/۳
KATE	موسح	۱۴۰۶۰۰۰	۲/۸	۲۷/۲	۲۷/۷
SPOT	مارسی	۴۰۰۰۰۰	۱/۰	۱۲/۴	۶/۵

جدول ۸ ـ نتایج سرشکنی بلوک با استفاده از تصاویر مختلف

دقت مسطحاتی حاصله از سرشکنی‌های بلوک دسته شعاعها با استفاده از عکسهای MC ، LFC ، KFA-1000 چندان اختلافی با هم ندارند.

اختلافات موجود میتوانند ناشی از کیفیت نقاط کنترل باشند. دقت مسطحاتی حاصله از ارزیابی تصاویرSPOT بنظر میرسد تحت تاثیر اثرات دینامیك باقیمانده که سرشکن نشده‌اند باشد.

نتایج بدست آمده با KATE-200 نمی‌توانند با نتایج سایر سنجنده‌ها مقایسه شوند زیرا دقت کمتری دارند. چنانچه سایر تصاویر فضایی موجود باشند بهتر است بمنظور تهیه نقشه از تصاویر دوربین KATE-200 استفاده نگردد.

دقت ارتفاعی اساسا به نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ بستگی دارد. نتایج حاصله از تصاویر SPOT با بیشترین زاویه دید در مرتبه نخست و نتایج LFC در مرتبه بعدی قرار دارند. باید گفت که دوربین KFA-1000 برای بهترین دقت ارتفاعی طراحی نشده است . اما عیب تصاویر سنجنده‌های خط به خط نظیر SPOT آن است که به تعداد زیادی نقاط کنترل نیاز دارند. حداقل ۱۰ نقطه کنترل برای تعیین کامل اثرات دینامیك ضروری هستند.

تهیه نقشه

شرایط هندسی برای سرشکنی های بلوك بمنظور تهیه نقشه مشابهند. نقاط کاملا تعریف شده می‌توانند با دقت مسطحاتی مساوی اندازه‌گیری شوند. چون دقت ارتفاعی حاصله از تصاویر فضایی محدود می‌باشد لذا برای تجدید نظر در نقشه‌هایی که در آنها فقط عوارض مسطحاتی مورد نظر است می‌توان تا مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ از این تصاویر استفاده نمود.

محدود کننده اصلی برای تهیه نقشه مسطحاتی با تصاویر فضایی، قدرت تفکیك زمینی است. مقایسه مستقیم قدرت تفکیك زمینی آسان نیست و نه تنها قدرت تفکیك بلکه کنتراست نیز مهم است. بنابراین داده‌های عددی SPOT را نمی‌توان مستقیما از نظر قدرت تفکیك زمینی با عکسها مقایسه کرد. صحیح نیست که اندازه پیکسل را در ضریب KELL (قدرت تفکیك زمینی $۲۸^m = ۰,۲۸ \times ۱۰^m$ Pixel) ضرب کنیم زیرا با داده‌های بصورت رقومی می‌توان کنتراست بهتری داشت .

با مقایسه عکسهای فضایی از نظر تعبیر و تفسیر پدیده‌ها ، عکسهایKFA-1000 بهترین نتیجه را داده و در مرتبه‌های بعدی SPOT ، LFC ، MC و KATE-200 قرار داشتند. قدرت تفکیك زمینی MC محدود است زیرا مجهز به امکان جبران خطای حرکت بجلوی تصویر[1] (FMC) نیست. در پرواز بعدی، دوربین متریك نیز به FMC مجهز خواهد شد. بنابراین عکسها از نظر تعبیر و تفسیر دارای امکان مساوی با تصاویر SPOT خواهند گردید.

۲ - انستیتو فتوگرامتری و مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه هانور که تحت پوشش وزارت پژوهش و تکنولوژی آلمان فدرال فعالیت می‌کند به انجام آزمایشهای بیشتری با تصاویر مختلف پرداخته است .

الف) تصاویر دوربین متریك MC در شمال آلمان و آلپ و شرق آمریکا و سودان و چین

ب) تصاویر دوربین با ابعاد بزرگ LFC در شمال آلمان و سوییس .

1. Forward Motion Compensation

ج) تصاویر چند طیفی و سیاه و سفید SPOT در مارسی و هانور.
د) نوارهای عددی داده‌های SPOT در مارسی و هانور.
هـ) تصاویر KATE-200 در باواریا.
و) تصاویر KFA-1000 در هانور و مونیخ.

هدف از این آزمایشها بررسی موارد زیر بوده است :

- امکان توجیه تصاویر با روش مثلث بندی هوایی.
- تعیین موقعیت مسطحاتی نقاط به کمك این تصاویر.
- تعیین ارتفاعات به کمك این تصاویر (بصورت DTM یا بصورت منحنی میزان).
- آزمایش استخراج داده‌های نقشه توپوگرافی در مقیاس معین.
- تولید اورتوفتو در مقیاس مناسب با قدرت تفکیك جزئیات قابل رویت.

در زیر نتایج این بررسیها برای سنجنده‌های مختلف خلاصه می‌شوند :

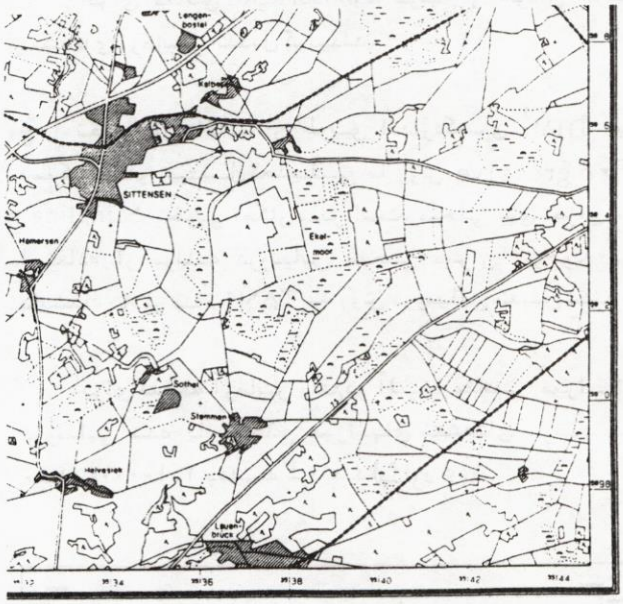
دوربین متریك

منطقه آزمایش در شمال آلمان واقع بود. در این منطقه نقاط کنترل متعلق به یك شبکه ژئودزی با دقت زیاد بود و یك نقشه دقیق به مقیاس ۱:۵۰۰۰ بر اساس این نقاط کنترل وجود داشت . با استفاده از تصاویر MC و با استفاده از روش مثلث بندی هوایی ۵ تصویر بروشنی امکان دستیابی به دقت مسطحاتی ۰,۷ ±۷متر وجود داشت و تعیین ارتفاع با دقت ۲۰,۲ ±متر امکان پذیر بود.

به دلایل متعدد این دقت در مناطق دیگر نمی‌توانست به دست آید. در منطقه آلپ جمعا ۵ کشور (سوییس، آلمان فدرال، اطریش، ایتالیا و لیخنشتاین) کنار هم قرار گرفته‌اند. اکثر این کشورها سیستمهای مبنایی مجزا، هم از نظر ارتفاعی و هم از نظر مسطحاتی، دارند. نقاط کنترل از روی نقشه‌های با مقیاس ۱:۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ بصورت رقومی در آمدند. سرشکنی دسته شعاعهای بلوك شامل ۵ تصویر با سیستم برنامه BLUH خطای مسطحاتی ۱۴,۹ ± متر و خطای ارتفاعی ۳۲,۵ ±متر را نتیجه داد. برای سایر مناطق مورد آزمایش، نقش کیفیت نقاط کنترل زمینی روشنتر می‌شود. در ناحیه‌ای از کشور چین دقت مسطحاتی و ارتفاعی، ۴۷ ±متر بود. در سودان نقاط کنترل ابتدا از نقشه‌های قدیمی ۱:۲۵۰۰۰۰ با نتایج غیر قابل قبول (اختلافات چند صد متری در سرشکنی بلوك) اخذ شدند. سپس با همکاری اداره نقشه‌برداری سودان چند نقطه کنترل از طریق نقشه‌برداری زمینی و مشاهدات نجومی تهیه و مورد استفاده قرار گرفت . نهایتا خطای مسطحاتی و ارتفاعی ۳۲ ±متر بدست آمد.

امکان اخذ جزئیات بوسیله تبدیل نقشه‌های زیر با دستگاههای تبدیل تحلیلی آزمایش گردید.

الف) ۴ برگ نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ در منطقه Sittensen واقع در شمال آلمان تهیه گردید (نگاره ۵).



نگاره ۵ ـ قسمتی از نقشه Sittensen با استفاده از تصاویر MC

محتوای نقشه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ نشان داد که در ترسیم خانه‌های منفرد و جاده‌های قدیمی تنزل قابل ملاحظه‌ای وجود دارد (جدول ۹).

نوع عارضه	طول کیلومتر	طبقه بندی درست	طبقه بندی نشده	طبقه بندی نادرست	نامشخص
شاهراهها	۲۶,۵	٪۱۰۰,۰	.....	.....	.....
جاده‌های درجه یك A	۸۲,۵	٪۳۱,۵	.....	٪۶۸,۵	.....
جاده‌های درجه یك B	۱۴۱,۷	٪۸۰,۹	٪۲,۵	٪۲,۵	٪۱۴,۱
جاده‌های درجه دو	۴۵۱,۰	٪۳۸,۷	٪۱۶,۸	٪۲,۲	٪۴۲,۳
راههای محرابی	۸۶۴,۰	٪۷,۲	٪۱۱,۸	٪۶,۰	٪۷۵,۰
راه آهن ها	۳۷,۵	٪۹۰,۶	٪۴,۰	٪۵,۳	.....
زهکشی	۵۰۰۰	٪۲۸,۰۰	.....	.....	٪۷۲,۰

جدول ۹ ـ میزان کامل بودن نقشه ۱:۵۰۰۰۰ Sittensen با استفاده از تصاویر MC

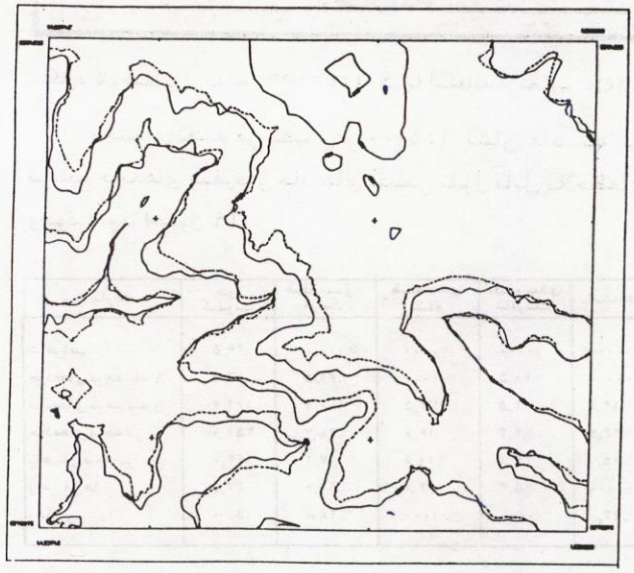
هرچند هنگام ترسیم جزئیات تمام ویژگیهای تهیه نقشه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ طبق استاندارد کشور آلمان کاملا تامین نشده ولی محتوای نقشه در این مقیاس قابل ارائه بوده است. در سودان مشکلات خاصی مربوط به کنتراستهای کم میان مناطق بیابانی، محل مسکونی و جاده‌ها وجود داشت .

ب) برای تولید اورتوفتو می‌توان به دقت مسطحاتی ۰,۲± میلیمتر مورد نیاز مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ دست یافت. اما با توجه به قدرت تفکیک، اغلب توصیه می‌شود که اورتوفتوها در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ تولید شوند.

برای مناطق Innsbruck، مونیخ و سودان برگ نقشه‌های آزمایشی تبدیل گردیدند.

ج) تعیین ارتفاعات از طریق اندازه‌گیری DTM[1] با دستگاههای تبدیل تحلیلی با روش Progressive Sampling بخوبی امکان پذیر است. منحنی های میزان با استفاده از برنامه درونیابی منحنی میزان موجود در دانشگاه هانور بنام TASH به روش درونیابی تعیین شدند.

برای منطقه آزمایش واقع‌در آلپ، منحنی میزانهای درونیابی شده با منحنی میزانهای نقشه‌های موجود در مقیاس۱:۱۰۰۰۰ مقایسه گردیدند (نگاره ۶).



نگاره ۶ ـ مقایسه خطوط منحنی میزان درونیابی شده (خط پر) با خطوط منحنی میزان نقشه (خط چین)

اختلافات مربعی متوسط مسطحاتی برای منحنی های میزان در منطقه‌ای با شیب متوسط زمین ۳۲° از ۸۳,۳± به ۵۲± متر رسید. در آزمایش دیگری نیمرخهای رقومی شده از روی نقشه‌های موجود و از روی برگ نقشه منحنی میزانهای درونیابی شده مقایسه گردیدند که خطای ارتفاعی ۵۳± متر را نتیجه داد. این نتایج، اشاره دارند به اینکه در نواحی کوهستانی می‌توان منحنی های میزان بفواصل ۱۵۰-۱۰۰ متری رسم نمود.

همچنین منحنی های میزان بطور مستقیم با دستگاههای تبدیل تحلیلی ترسیم گردیدند. برای این منظور برنامه real time دستگاه تبدیل تحلیلی بوسیله برنامه موجود دانشگاه هانور بنام SURF تکمیل گردید که اثر انحنای زمین را سرشکن می‌کرد. ثابت شد که این منحنی میزانها نیز دارای دقتی معادل هستند.

دوربین با ابعاد بزرگ

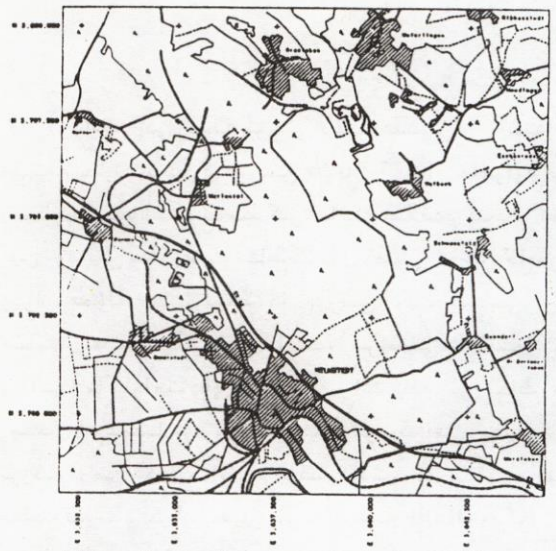
آزمایشهای مثلث بندی هوایی ابتدا با ۴ تصویر از شمال آلمان و استفاده از نسخه‌های تولید چهارم انجام شدند. نتیجه این آزمایشها خطای مسطحاتی ۱۰± متر و خطای ارتفاعی ۱۴± متر بود. آزمایشهای دیگری با نسخه‌های تولید دوم بصورت فیلم از منطقه NOS در آمریکا تکرار گردیدند. دقت مسطحاتی ۸,۵± متر و دقت ارتفاعی ۸,۵± متر نتیجه شد. بعلت تاربودن[2]، کنتراست تصاویر حاصله مناسب نبود.

آزمایشهای بعدی با ۳ تصویر از منطقه سوییس که دارای کنتراست بالاتری بودند انجام شد. دقت مسطحاتی منتجه ۵,۸± متر و دقت ارتفاعی ۸,۶±متر بود. نقشه‌ای به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ از ناحیه Helmstedt واقع در شمال آلمان با نتایج نسبتا رضایت آمیزی ترسیم گردید. (جدول ۱۰ و نگاره ۷) .

عارضه	شاهراهها	جاده‌ها	راه آهن ها	راههای صحرائی
میزان کامل بودن نقشه	٪۱۰۰	٪۹۳	٪۸۸	٪۹۰

جدول ۱۰ـ میزان کامل بودن نقشه تهیه شده به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ با تصاویر LFC منطقه Helmstedt

1.Digital Terrain Model 2. haze



نگاره ۷ ـ نقشه تولید شده بوسیله عکسهای LFC

امکان رسم منحنی میزان نیز در مورد منطقه سوییس آزمایش شد. ترسیم منحنی میزانها بفواصل ۵۰ متری حتی برای پوشش طولی ۷۰ درصد امکان پذیر است.

SPOT

بمنظور بررسی توان هندسی سیستم SPOT ، یك مدل برجسته سیاه و سفید با پیکسلهای ۱۰ متری و با نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ برابر یك ازمنطقه مارسی تهیه شد.

برای ارزیابی تصاویر فوق با استفاده از دستگاه تبدیل تحلیلی پلانیکومپ زایس، یك برنامه real time ، بر اساس بسته نرم افزاری مثلث بندی هوایی BINGO کامل گردید. ارزیابی مدل برجسته، خطای مسطحاتی ۱۲٫۳±متر و خطای ارتفاعی ۶٫۵±متر را ارائه داد. دقت حاصله بر اساس کنترل پدیده‌های موجود در نقشه‌های IGN[1] به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ بود. اختلافات نسبی میان نقاط وارد شده در سرشکنی، اختلافات مسطحاتی متوسط ۳± متر و ارتفاعی ۵± متر را نتیجه داد. در برنامه PEPS از مدل برجسته چند طیفی منطقه هانور استفاده شد. این مدل با پیکسلهای ۲۰ متری و با یك نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ برابر ۰٫۳ خطای مسطحاتی ۹٫۶± متر و خطای ارتفاعی ۵۰٫۲± متر را نتیجه داد. ثابت شد که ارزیابی توپوگرافی بایستی با تصاویر سیاه و سفید SPOT و با نسبتهای $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ بیشتر صورت گیرد.

تهیه نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ از منطقه مارسی نشان داد که مشکلات مشابه آنچه در تصاویر آزمایشگاه فضایی بود، وجود دارد. معذالك می‌توان محصولات قابل قبولی با استانداردهای ۱:۵۰۰۰۰ برای شرایط غیر اروپایی تهیه کرد.

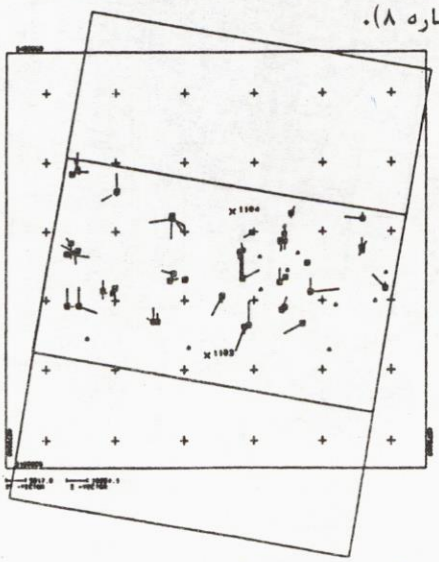
همچنین ارزیابی تصاویر SPOT برای تولید اورتوفتو در دستگاه اورتوپروژکتور Z-2 در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ رضایت آمیز بوده و این موضوع برای منطقه مارسی و هانور نشان داده شده است .

داده‌های عددی SPOT

سیستمی با استفاده از Terragon-Context Vision Image Processing System بمنظور در بر گرفتن مدل مشاهده استرئو بصورت عددی در انستیتو فتوگرامتری و مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه هانور درحال گسترش است داده های عددی برای دستگاههای تبدیل تحلیلی ارجحیت دارند زیرا بطور مستقیم می‌توان بارزسازی کنتراست را در ایستگاههای پردازش تصویر انجام داد . علاوه بر آن از Correlation تصویر عددی ممکنست به‌منظوراندازه‌گیری DTM استفاده گردد.

تصاویر KATE-200

دو تصویر پوشش دار با ۳ دوربین (سبز ۶۰۰-۵۱۰ نانومتر، قرمز ۷۰۰-۶۰۰ نانومتر و مادون قرمز ۸۵۰-۷۰۰ نانومتر) بطور همزمان تهیه شدند. عمل مثلث بندی هوایی با ۶ فیلم انجام گردید. فیلمهای باند قرمز با ۲۷± متر در مسطحاتی و ۴۶٫۶± متر در ارتفاعی بهترین نتیجه را ارائه دادند(نگاره ۸).



نگاره ۸ ـ نتایج سرشکنی بلوك دسته شعاعها

1 . IGN (National Geographic Institute)

نتیجه فیلمهای مادون قرمز ۵۴٫۱± متر در مسطحاتی و ۹۴٫۹± متر در ارتفاعی بود.

دقت منحنی میزان با دقت حاصله از دوربین متریك قابل مقایسه بود.

تصاویر KFA-1000

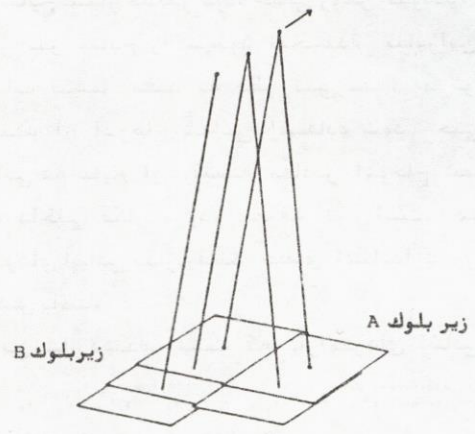
سرشکنی دسته شعاعهای ۴ تصویر از منطقه مونیخ با نقاط کنترل تعیین شده از روی نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ خطای مسطحاتی ۱۰٫۶± متر و خطای ارتفاعی ۲۹٫۹± متر را نتیجه داد. برای منطقه هانور با ۳ تصویر خطای مسطحاتی به ۶٫۹± متر رسید. ارتفاعات تعیین شده از ۲ تصویر خطای ۳۲٫۹± متر را دارا بودند. خطای ارتفاعات با ۳ تصویر ۲۳٫۷± متر بود. با توجه به تهیه نقشه از جزییات توپوگرافی در شهرها و دهکده‌ها دوربین KFA-1000 نسبت به SPOT نتایج بهتری را ارائه داد در حالیکه در مناطق روستایی و زراعی نتیجه (نه از نظر هندسی) مساوی بود(نگاره ۹).

۳ - آزمایشی در زمینه بررسی دقت هندسی و استفاده از سیستم تصویر برداری دوربین KFA-1000 ماهواره روسی بمنظور تهیه نقشه توسط کارشناسان فنلاندی انجام شد. در این آزمایش به کیفیت نقاط کنترل زمینی توجه خاصی شده زیرا معمولا در ارتباط با بررسی دقت هندسی تصویر فضایی مسئله مهمی بوده است. سرشکنی‌های بلوك دسته شعاعها با پارامترهای اضافی و با استفاده از نقاط کنترل زمینی که عمدتا از روی نقشه‌های توپوگرافی مقیاس خیلی بزرگ رقومی شده‌اند انجام گرفته است. کارشناسان فنلاندی بعلت قدرت تفکیك بسیار خوب سیستم KFA-1000 (در حدود ۵ متر) علاقمند به استفاده از تصاویر این دوربین در تهیه نقشه‌های توپوگرافی متوسط مقیاس شدند. پدیده‌های خطی نظیر جاده‌های باریکتر از ۳ متر را می‌توان روی این تصاویر هنگامیکه کنتراست کافی روی زمین موجود باشد مشاهده کرد.

نگاره ۹ ـ نقشه حاصله پس از تعبیر و تفسیر تصاویر KFA-1000 و نقشه توپوگرافی متناظر در مقیاس ۱: ۲۵۰۰۰

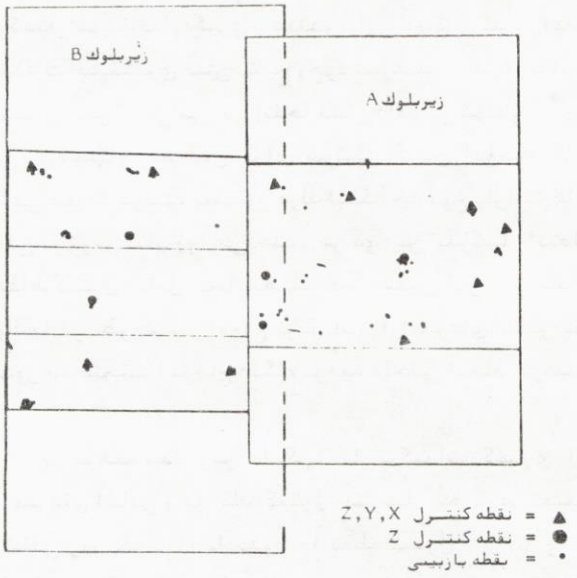
منطقه آزمایش و جمع آوری داده ها

ابتدا در نظر گرفته شد که از بلوکی شامل ۶ تصویر با پوشش طولی ۶۰ درصد و پوشش عرضی ۲۰ درصد برای آزمایش استفاده گردد. از آنجا که در تابستان سال ۱۹۸۸ ماموریت پرواز برای تصویر برداری بطور کامل با شکست مواجه شد، لذا بالاجبار فقط تصاویری مورد استفاده قرار گرفت که قبلا در سال ۱۹۸۱ از کشور فنلاند گرفته شده بود. تنها بلوکی که شامل ۵ تصویر در دو نوار، یك نوار با ۲ تصویر (زیر بلوك A) و نوار دیگر با سه تصویر (زیر بلوك B) با پوششهای طولی ۶۰ درصد و پوشش عرضی فقط حدود ۵٪بود در نظر گرفته شد. نوارهای مجاور هم بطور همزمان با سیستم دوربین دوتایی KFA-1000 عکسبرداری شده بودند. در حالیکه زاویه دوران میان دو دستگاه دوربین ۱۶ درجه بود. ارتفاع پرواز ۲۸۵ کیلومتر و اندازه تصویر روی زمین ۸۰ ×۸۰ کیلومتر و فاصله کانونی دوربینها ۱۰۱۱ میلیمتر و مقیاس اصلی تصویر در حدود ۱:۲۸۵۰۰۰ بود. زیر بلوکها و هندسه تصویر در نگاره ۱۰ نشان داده شده‌اند.



نگاره ۱۰ ـ هندسه تصویر برداری دوربین ۱۰۰۰ KFA در زیر بلوکهای B ,A

اساس مطالعه بر این امر قرار داشت که نقاط کنترل زمینی قابل اطمینانی وجود داشته باشند. بنابراین تقاطع جاده‌ها بعنوان نقاط کنترل بکار رفتند. بیشتر آنها از روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس خیلی بزرگ (۱:۲۰۰۰-۱:۱۰۰۰) رقومی شدند. بعضی از نقاط کنترل بطریق فتوگرامتری با مثلث بندی هوایی عکسهای ۱:۱۵۰۰۰ تعیین شدند. شناسایی نقاط بدون مشکل خاصی انجام گرفت. دقت نقاط کنترل زمینی بهتر از ۱ متر تخمین زده شد. کلیه نقاط ابتدا از سیستمهای مختصات محلی به سیستم مختصات نقشه‌ای فنلاند تبدیل گردید و سپس بمنظور داشتن یك سیستم مراجعه بدون خطا از نظر تئوری و نیز بمنظور اجتناب از مسائل کرویت زمین و تصحیح سیستم تصویر (دوران بدور محور در امتداد مسیر پرواز ۸ درجه بود) به سیستم ژئوسنتریك سه بعدی جهانی تبدیل شد. منطقه آزمایش و توزیع نقاط کنترل زمینی در نگاره ۱۱ نشان داده شده است.



نگاره ۱۱ ـ منطقه آزمایش با نقاط کنترل و بازبینی

تصاویر گرفته شده متعلق به ۷ سال پیش بودند. بنابراین آگاهی کاملی از چگونگی تکثیر آنها وجود نداشت و هیچیك از آنها در یك مکان و با یك روش نگهداری نشده بودند. اختلافات قابل ملاحظه‌ای از نظر کنتراست و واضح بودن، میان تصاویر وجود داشتند. بمنظور اندازه‌گیری در دستگاه تبدیل تحلیلی و نیز در منوکمپاراتور، تصاویری به ابعاد ۲۳×۲۳ (سانتیمتر) از اریژینال ۳۰×۳۰ (سانتیمتر) بطریق عکاسی تهیه شدند. اعوجاج های شعاعی عدسیهای دوربین در ۸ امتداد مختلف با آخرین رقم به ارزش ۱۰ میکرون تعیین گردیدند. مقادیر اعوجاج فقط به شعاعهای کمتر از ۱۴۰ و ۱۸۴ میلیمتر از مبدا مختصات تصویر مربوط می‌شدند. اعوجاج بشدت نامتقارن بود. در همان فاصله در امتداد شعاعهای مختلف، اختلاف در مقادیر اعوجاج می‌توانست تا ۵۰ میکرون باشد. تمام این موارد، درونیابی و برونیابی را خیلی مشکل و غیر دقیق می‌ساخت.

اندازه‌گیریها و محاسبات

توجیه داخلی با چهار علامت مشخصه (Fiducial mark) واقع‌در وسط اضلاع تصویر انجام گرفت. از آنجا که در دوربین KFA-1000 علامتهای مشخصه در زمینه تیره حاشیه تصویر ثبت شده‌اند، بخوبی قابل رویت نیستند و خطای استاندارد وزن‌واحد در توجیه داخلی از ۱۳میکرون تا ۲۰ میکرون متغیر بود.

زیر بلوکها با دستگاه تبدیل تحلیلی و با منوکمپاراتور اندازه‌گیری شدند. از آنجا که واقعا اختلافات چشمگیری میان نتایج وجود نداشتند، تنها نتایج حاصله از منوکمپاراتور در اینجا نشان داده می‌شوند.

کوششهای متعددی برای سرشکن کردن اعوجاج های شعاعی صورت گرفت. بمنظور درك اینکه چه نوع پارامترهای اضافی بهترین نتایج را می‌دهند، هر دو زیر بلوکها ابتدا با نقاط کنترل کامل محاسبه شدند. چندین بار سرشکنی بلوك با در نظر گرفتن انواع ترکیبات پارامترهای اضافی با و بدون تصحیحات اعوجاج هنگام توجیه داخلی انجام گردید.

در مرحله بعد زیر بلوکها با ترکیبات کمتری از پارامترهای اضافی و با یك کنترل متوسط محاسبه شدند. سرشکنی زیر بلوك A با حدود ۱۰ نقطه کنترل XYZ و ۲ نقطه کنترل Z و ۴۸ نقطه بازبینی صورت پذیرفت . برای زیر بلوك B تعداد ۸ نقطه کنترل XYZو ۲ نقطه کنترل Z و ۳۷ نقطه بازبینی مورد استفاده قرار گرفتند.

در مرحله دیگری بمنظور مشاهده اینکه آیا تعداد نقاط کنترل اثری روی دقت دارد، سرشکنی‌هایی نیز با نقاط کنترل پراکنده انجام گرفت یعنی ۵ نقطه کنترل XYZ و ۵ نقطه کنترل Zو ۵۰ نقطه بازبینی در زیر بلوك A و ۵ نقطه کنترل XYZ و ۴ نقطه کنترل Z و ۳۸ نقطه بازبینی در زیر بلوك B . نهایتا زیر بلوکها در یك زمان باپارامترهای اضافی مشترك و پارامترهای اضافی بلوك محاسبه شدند.

نتایج سرشکنی های بلوك

تصحیحات ناقص داده شده اعوجاج شعاعی، دلیلی برای انجام دادن بیش از بیست بار محاسبه با انواع ترکیبات مختلف پارامترهای اضافی در زیر بلوکها با نقاط کنترل کامل بود. نتایج این محاسبات برای زیربلوك A در جدول ۱۱ نشان داده می‌شوند.

Run nr.	Radial mean	Refr. full	Refr. corr.	Aff	Non	r^3	r^5	tan	x_1	y_1	x_2	y_2	s_0
0									162	185	213	198	194
1						x			17.7	21.7	23.6	16.8	20.6
2						x	x		16.6	20.5	22.3	17.9	19.9
3				x	x	x	x		16.4	20.4	22.4	18.1	20.0
4				x	x	x	x	x	14.1	19.8	21.0	16.9	18.8
5	x								17.3	26.2	28.4	27.3	24.2
6		x							17.7	21.5	31.0	31.1	26.5
7	x		x						17.7	21.5	31.0	31.1	26.5
8	x					x			18.9	19.8	26.9	26.6	23.9
9	x						x		19.5	19.9	26.0	25.2	23.1
10	x							x	16.5	20.6	25.8	26.4	23.2
11	x			x	x				17.3	26.2	28.4	27.3	24.3
12	x					x	x		18.9	20.4	26.1	21.6	22.4
13	x					x	x	x	16.8	20.7	23.3	19.3	20.8
14	x			x	x	x	x	x	17.3	20.1	24.2	21.3	21.5
15						x	x	x	14.8	19.9	21.8	18.1	19.4
16	180								16.2	19.9	23.2	21.3	20.8
17		180							16.7	21.5	24.5	22.5	21.9
18	160								16.6	19.5	22.0	21.0	20.4
19		160							17.1	21.1	22.6	22.3	21.4
20	160					x	x	x	15.6	20.1	20.8	18.5	19.6
21	180					x	x	x	15.4	20.6	21.9	19.6	20.2

Radial - radial distortion parameters, 180 and 160 mean the lenght of the radii (in mm) after which the corrections were cut off
Aff - affinity
Non - non-orthogonality
Tan - tangential distortion
r^3 - radial distortion of power 3
r^5 - radial distortion of power 5

جدول ۱۱- زیر بلوك A با نقطه کنترل کامل، جذر خطای مربعی متوسط باقیمانده های در X و Y تصویر برحسب میکرون و خطای استاندارد وزن واحد برحسب میکرون

نتایج بسیار متغیر بوده خیلی روشن نبودند. تصحیح انکسار نیز نتایج را بهبود نبخشیده بنابراین انجام محاسبات بیشتر مفید به نظر نمی‌رسید. می‌توان دید هنکامیکه از اعوجاج شعاعی استفاده شود، حتی بدون برونیابی هم نتایج از وقتیکه مقادیر اعوجاج شعاعی در توجیه داخلی بکار نرود ضعیف تر است. هنکامیکه پارامترهای اضافی بکار رفتند خطای استاندارد وزن واحد S_0 کاهش یافت.

این نشان دهنده آنست که پارامترهای اضافی حداقل

Run nr.	Radial mean	Aff	Non	r^3	r^5	tan	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	s_0
0							105	212	220	220	191	162	204.7
1				x	x		25.4	21.2	22.1	21.1	27.4	20.4	24.4
2		x	x	x	x		26.4	21.3	21.2	22.5	22.8	20.8	24.3
3				x	x	x	22.3	19.6	21.8	21.5	25.8	20.7	23.6
4		x	x	x	x	x	27.8	17.4	20.7	22.2	26.6	21.0	23.4
5	x						23.7	22.1	31.7	29.4	31.3	26.8	30.0
6	x		x	x			25.1	21.5	26.0	29.0	26.4	23.0	27.0
7	x	x	x	x	x		27.4	22.0	23.7	25.9	28.5	23.7	26.5
8	x			x	x	x	23.5	19.8	25.8	28.7	24.5	23.0	26.3
9	x	x	x	x	x	x	23.5	19.4	23.4	25.5	27.2	23.3	25.5

Radial - radial distortion parameters
Aff - affinity
Non - non-orthogonality
Tan - tangential distortion
r^3 - radial distortion of power 3
r^5 - radial distortion of power 5

جدول ۱۲ - زیربلوك B با نقاط کنترل کامل، جذر خطای مربعی متوسط باقیمانده‌های در X و Y تصویربرحسب میکرون و خطای استاندارد وزن واحد برحسب میکرون

قادر به سرشکنی اثرات سیستماتیك اعوجاج بودند. بهترین نتایج با استفاده از پارامترهای اضافی اعوجاج شعاعی از توان سوم شعاع (r^3) و از توان پنجم شعاع (r^5) و اعوجاج مماسی بدست آمدند. نتایج برای زیر بلوك B با نقاط کنترل کامل در جدول ۱۲ آمده است .

بطورکلی می‌توان گفت که خطای استاندارد وزن واحد (S_0)و باقیمانده‌ها (در مقیاس تصویر) در زیر بلوك A بطور قابل ملاحظه کوچکتر از مقادیر مشابه در زیر بلوك B هستند. اختلافات میان دقتهای زیربلوکها را می‌توان نتیجه اختلافات موجود در کیفیت تصویرها دانست. علاوه بر آن خطاهایی چند در سیستمهای مختصات محلی می‌توانستند موجود باشند.

سپس سرشکنی بلوکها برای هر یك از دو زیر بلوك با نقاط کنترل متوسط انجام شد، یعنی ۱۰ نقطه کنترل XYZ و ۲ نقطه کنترل Z و ۴۸ نقطه بازبینی برای زیر بلوك A و ۸ نقطه کنترل XYZ و ۲ نقطه کنترل Z و ۳۷ نقطه بازبینی برای زیربلوك B . نتایج زیر بلوك A خطای استاندارد وزن واحد (S_0) و جذر خطای مربعی متوسط (RMSE) نقاط بازبینی در مقیاس زمین در جدول ۱۳ آمده است .

Run nr.	Radial mean	Additional param Aff	Non	r^3	r^5	tan	S_0 (μm)	RMSE (m) X	Y	XY	Z
1				x	x	x	15.5	10.2	5.4	7.9	48.0*
2		x	x	x	x	x	14.8	10.1	5.4	7.8	48.8
3		x	x			x	21.7	9.6	5.7	7.6	64.6
4	x			x	x	x	17.1	12.9	5.8	9.4	70.0*
5	x	x	x	x	x	x	16.7	12.7	5.8	9.3	70.3
6	x	x	x			x	20.5	9.8	5.3	7.5	61.9
7	"testfield" -full control						15.0	9.0	5.2	7.1	47.3*

Radial - radial distortion parameters
Aff - affinity
Non - non-orthogonality — r^3 - radial distortion of power 3
Tan - tangential distortion — r^5 - radial distortion of power 5

جدول ۱۳ - زیر بلوك A با کنترل متوسط، خطای استاندارد وزن واحد بر حسب میکرون و جذر خطای مربعی متوسط مختصات زمینی برحسب متر .

برای مقایسه همچنین نتایج برای حالتی که همه نقاط بعنوان نقاط کنترل بکار رفته‌اند وجود دارند.

همینطور نتایج نشان می‌دهند که کمترین خطاها با استفاده از پارامترهای اضافی r^3 و r^5 اعوجاج شعاعی و اعوجاج مماسی و بدون تصحیحات اعوجاج شعاعی بدست می‌آیند. نتایج زیربلوك B آهنگ مشابهی داشت اما از نظر مقدار حدود ۵۰ درصد بزرگتر بود.

مرحله بعدی انجام محاسبه زیربلوکها با نقاط کنترل پراکنده بود. ۵ نقطه کنترلXYZ و ۵ نقطه کنترل Z با ۵۰ نقطه بازبینی در زیر بلوك A و ۵ نقطه کنترل XYZ و ۴ نقطه کنترل Z و ۳۸ نقطه بازبینی در زیربلوك B.

نتایج زیربلوك A در جدول ۱۴ آمده است .

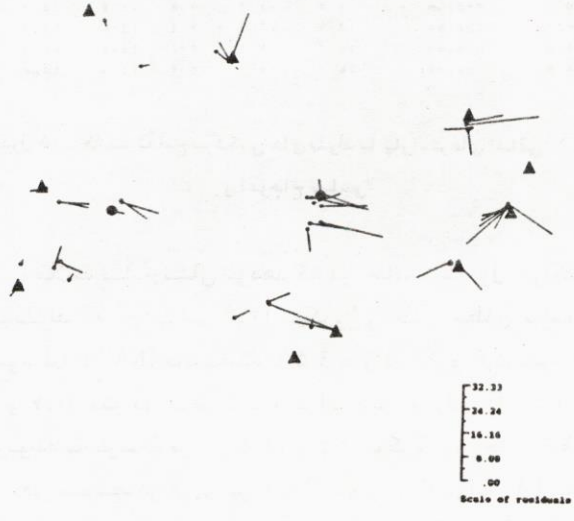
Run nr.	Radial mean	Additional param Aff	Non	r^3	r^5	tan	S_0 (μm)	RMSE (m) X	Y	XY	Z
1				x	x	x	13.4	9.5	5.6	7.6	50.7*
2		x	x			x	21.5	9.6	6.0	7.7	71.7
3	x						21.8	12.1	6.0	9.1	72.5
4		x					25.5	12.7	6.5	9.6	76.6
5	x	x	x			x	21.5	9.6	6.0	7.7	71.7

Radial - radial distortion parameters
Aff - affinity
Non - non orthogonality — r^3 - radial distortion of power 3
Tan - tangential distortion — r^5 - radial distortion of power 5

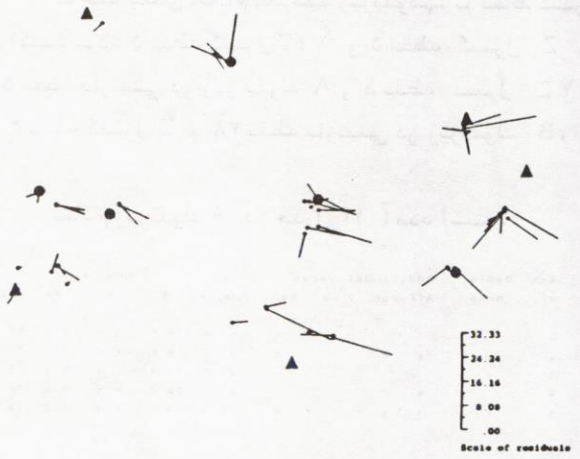
جدول ۱۴- زیربلوك A با نقاط کنترل پراکنده، خطای استاندارد وزن واحد برحسب میکرون و جذر خطای مربعی متوسط مختصات نقاط کنترل زمینی برحسب متر

سرشکنی های انجام شده بر اساس نقاط کنترل پراکنده علیرغم تعداد کمتر نقاط کنترل آنچه را که از نقاط کنترل متوسط به دست آمده تایید می‌نماید.

نمایشی از باقیمانده‌های نقاط بازبینی در زیر بلوك A با نقاط کنترل پراکنده و نقاط کنترل متوسط (با پارامترهای اضافیr^3 وr^5 و اعوجاج مماسی) در شکلهای ۱۲ و ۱۳ داده می‌شوند.



نگاره ۱۲ -نتایج باقیمانده های نقاط بازبینی درزیر بلوك A با نقاط کنترل متوسط ، پارامترهای اضافی r^3 ,r^5 اعوجاج مماسی



نگاره ۱۳ ـ نتایج باقیمانده های نقاط بازبینی درزیر بلوک A با نقاط کنترل پراکنده ، پارامترهای اضافی r^3 ، r^5 و اعوجاج مماسی

دیده می شود که خطاهای سیستماتیک قابل ملاحظه‌ای در مناطق مختلف زیربلوک وجود دارند. باقیمانده‌ها در نقاط بازبینی بطور شکفت آوری در هر دو حالت یکسانند.

خلاصه بهترین نتایج با پارامترهای اضافی r^3 و r^5 و اعوجاج مماسی با نقاط کنترل پراکنده و متوسط برای هر دو زیر بلوک بطور جداگانه و با هم در جدول ۱۵ نشان داده می‌شوند.

Block	Control	S_0 (µm)	RMSE (m) X	Y	XY	Z
A	Full	19.4				
A	Medium	15.5	10.2	5.4	7.9	48.0
A	Sparse	13.4	9.5	5.6	7.6	50.7
B	Full	23.6				
B	Medium	19.8	18.2	8.6	13.4	72.5
B	Sparse	18.5	17.9	9.2	13.6	82.2
A+B	Medium	16.7	15.1	8.7	12.2	61.3
A+B	Sparse	16.0	14.1	8.4	11.3	60.4

جدول ۱۵ ـ خلاصه نتایج سرشکنی های بلوک با پارامترهای اضافی r^3 ، r^5 و اعوجاج مماسی

خلاصه نتایج نشان می‌دهد که در حالت کنترل پراکنده زیربلوک A ، S_0 برابر ۱۳٫۴ میکرون و جذر خطای مربعی متوسط (RMSE) باقیمانده‌ها ۹٫۵ متر در X و ۵٫۶ متر در Y و ۵۰٫۷ متر در Z می‌باشد. برای زیر بلوک B مقادیر مربوطه به ترتیب برابر S_0 = ۱۸٫۵ میکرون و جذر خطای مربعی متوسط در X برابر ۱۷٫۹ متر و در Y برابر ۹٫۲ متر و در Z برابر ۸۲٫۲ متر بود. کیفیت سرشکنی‌ها مطابق آنچه که از قدرت تفکیک بهتر سیستم تصویربرداری انتظار می‌رفت نبود. دقت کم و اختلاف در ارتفاع را می‌توان مربوط به نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ کمتر (۰٫۱۲) بیان کرد. بطور وضوح، آگاهی کافی درباره اعوجاج عدسیها عاملی خیلی مهم است. مخصوصا هنگامیکه مقادیر اعوجاج شعاعی بطور غیردقیق معرفی شده و نامتقارنی بزرگ در مقادیر اعوجاج وجود داشته باشد، امکان دارد که خطای مثلا ۳۰ میکرون در این تصحیحات وارد شود. دقت توجیه داخلی تصاویر مورد آزمایش رویهمرفته ضعیف بود. قدیمی بودن تصاویر، نحوه نگهداری و تکثیر عکسی احتمالا هم بر روی کیفیت عکسی و هم بر روی کیفیت هندسی تصاویر موثر بوده است .

نتیجه

امروزه تصاویر فضایی برای تهیه نقشه و بازنکری آنها در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و کوچکتر قابلیت فراوان دارند و حتی می‌توان بدون اشکال بدقت مسطحاتی لازم برای بازنکری نقشه ۱:۲۵۰۰۰ رسید. توصیه می‌شود اورتوفتوهایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ از اینکونه تصاویر تهیه گردند. اما می‌دانیم که دقت ارتفاعی بستگی به نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ دارد. دقت ارتفاعی تصاویر SPOT بهترین است و در حال حاضر با استفاده از تصاویر SPOT و LFC می‌توان داده‌های DTM با دقت خوب تهیه نمود.

از مطالعات انجام شده در آزمایشهای ۱ و ۲ و ۳ و مقایسه نتایج بدست آمده می‌توان گفت که :

- دقت مسطحاتی و دقت ارتفاعی تصاویر LFC از تصاویر MC بهتر است .
- دقت ارتفاعی تصاویر SPOT هنگامیکه نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ برابر ۱ باشد، از تصاویر LFC بهتر است.
- دقت ارتفاعی تصاویر LFC از تصاویر KFA-1000 بهتر است .
- دقت مسطحاتی و ارتفاعی تصاویر KFA-1000 با دقتهای حاصله از تصاویر چند طیفی SPOT با نسبت $\frac{\text{باز}}{\text{ارتفاع}}$ برابر ۰٫۳ موافقت دارد.

البته لازم به تذکراست که تصاویر KFA - 1000 مورد استفاده در این آزمایشها ممکن است نمایشگر مناسبی برای نشان دادن کیفیت سیستم تصویربرداری KFA-1000 بعلت قدیمی بودن تصویر و نیز نحوه نگهداری آنها نباشند.

سیستم تصویربرداری KFA-1000 یك سنجنده با قاب اپتیکی است و نسبت به سنجنده SPOT که سنجنده‌ای خط به خط است، ارجحیت دارد. در سیستم KFA-1000 مسائلی مثل انتقالها و تغییرات توجیه‌های متوالی سنجنده وجود ندارند ولی مسائل دیگری مثل پردازش عکسی و نحوه نگهداری تصاویر بسیار با اهمیت هستند.

تصاویر KFA-1000 که قدرت تفکیك زمینی خوبی دارند برای تهیه نقشه از جزییات توپوگرافی مناسب بوده ولی بعلت دقت ارتفاعی کم برای اندازه‌گیری مدلهای رقومی زمین (DTM) مناسب نمی‌باشند. دوربین MC در صورت مجهز شدن به امکان جبران حرکت بجلوی تصویر، بدون شك برای مقاصد کارتوگرافی مناسب هستند. باید توجه داشت که در مورد تصاویر SPOT به نقاط کنترل بیشتری نیاز است .

تصاویر دوربین KATE-200 روسی بعلت اینکه دارای دقتهای قابل مقایسه با سایر سنجنده‌ها نیستند لذا برای مقاصد کارتوگرافی کمتر بکار می‌روند.اما بعلت وجود باندهای مختلف طیفی و پوشش زمینی وسیع برای سایر کاربردهای دورکاوی مناسب ترند.

مراجع

1.Geometric Potential of Space Images, Jacobsen, K.Muller, W., ISPRS commission II,Kyoto,Japan, 1988.

2.Comparison of High Resolution Satellite Imagery for Mapping, G. Konecny, K. Jacobsen, P.Lohmann, W. Muller, ISPRS, Commission IV, Kyoto, Japan, 1988.

3.An Investigation of the Geometric Properties of the Soviet KFA-1000 Space Images, Olli Sirkia, Anita Laiho, The Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 11, No.2, 1989.

***

پاسخ :

این عکس مربوط به هیچ پرنده‌ای نیست، بلکه عکسی است از ساحل یکی از جزایر ایرانی در خلیج فارس که عکاس هوایی با ذوق سازمان نقشه برداری کشور در یکی از ماموریتهای خود به آن منطقه، برداشته است .

دوره کامل یکساله نشریه نقشه برداری منتشر شد.

علاقمندان می‌توانند جهت دریافت آن با دفتر نشریه تماس حاصل نمایند.

گالیله وکشف عوارض جدید سطح ماه

تصویرهای جدید جالب توجهی از ماه که توسط سفینه فضایی **گالیله** در حال عزیمت به مشتری در تاریخهای ۸ و ۹ دسامبر گرفته شده، نویدی در راه توسعه دانستنیهای زمین‌شناسی سطح ماه است. گالیله ماه را از چشم انداز جدیدی مشاهده کرد و برای اولین بار از دید تکنیکهای بینابی، ترکیبهای کانی شناختی پوسته طرف دیگر ماه را نشان داد.

گالیله همچنین در حین عبور، بزرگترین حوضچه حاصل از برخورد را که تا بحال مشاهده شده بر روی ماه کشف کرد.

عکس موزائیکی روی جلد، از تصویرهای فرستاده شده توسط سیستم تصویر ساز حالت جامد گالیله از فاصله ۵۶۷۰۰۰ کیلومتری، پس از اینکه سفینه یك دور گردش حول زمین را پایان داده و عازم مشتری بود، فراهم شده است. این تصاویر با صافیهای بنفش و نزدیك به فروسرخ گرفته شده و بصورت رقمی برروی نقشه‌ای از ماه انتقال یافته تا نمایشی از ارتباط رنگها با عوارض جغرافیایی باشد.

خواص بینابی ارائه شده توسط این رنگها که بوسیله نمونه‌های سنگی ماه نیز مورد تایید قرار گرفته، ترکیبات و هوازدگی سطح ماه را روشن می‌سازد. از لحاظ عملی، تصویرهای رنگی گالیله، رهنمونی به تعمیم و کاربرد دانش بدست آمده از طریق آپولو، به طرف دیگر ماه است. در دشتهای دریاگون[1]، رنگ آبی معروف رگولیت[2] کامل است که بر روی بازالتهای غنی از تیتانیوم قرار گرفته است، در حالیکه رنگهای نارنجی و سرخ، رگولیت را بر روی بازالتهای دارای تیتانیوم کمتر نشان می‌دهد. رنگ زرد، نشان دهنده وفور نسبی پیروکسین[3] و اولیوین[4] می‌باشد، در حالیکه رنگ سرخ مناطق کوهستانی، نشانی از رگولیت کامل بر روی زیر لایه‌ای از کانی های دارای ترکیبات قلیایی[5] با وفور کم است.

طرف راست تصویر، دورترین بخش غربی طرف رو بزمین ماه است. حدود نیمی از طرف دیگر ماه در مرکز و سمت چپ قرار دارد. نکته جالب توجه در طرف رو بزمین ماه وجود نهشته‌های منطقه دریاگون، شامل بخش غربی دریای پروسلاروم[6] (کاملا طرف راست) است که با رنگ نارنجی لکدار و آبی تیره مشخص شده‌اند. این نهشته‌های دریاگون، بیشتر در اثر شارش گدازه‌های بازالتی و پرشدن مناطق پست، بویژه حوضه‌های حاصل از برخورد، در حدود ۳ تا ۳،۸ میلیارد سال پیش بوجود آمده‌اند.

بقیه در صفحه ۵۴

---

1. mare plains
2. regoliths
3. pyroxenes
4. oliines
5. mafic
6. Oceanus Procellarum

تفسیر بررسیهای ژئوفیزیکی هوابرد

نویسندگان : Colin V Reeves, Peter W Zeil and Zhou Yunxuan

از بخش نقشه‌برداری منابع زمینی و قسمت اکتشافات ژئوفیزیک ITC (هلفت)

ترجمه : حمیده کرباسی یزدی

تفسیر بررسیهای ژئوفیزیکی هوابرد مقاله‌ای ارزنده است که در شماره دوم سال ۱۹۹۰ نشریه ITC به چاپ رسیده‌است . در این مقاله ارائه داده‌های ژئوفیزیکی بصورت تصویرهای راستری به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. این تکنیک امروزه جای خود را در تفسیرهای ژئوفیزیکی بطور فزاینده‌ای باز نموده، جایگزین نقشه‌های پربندی سنتی می‌شود. طرح مدلهای زیرزمینی بر مبنای داده های جمع‌آوری شده یکی دیگر از هدفهای اینگونه پردازش است که نویسندگان در ارائه آن نیز اهتمام ورزیده‌اند. پیچیدگی روشهای ژئوفیزیکی بطور عام و کاربرد روشهای جدید بطور خاص ، ارائه این مقاله را در نوع خود، از پشتوانه علمی ارزنده‌ای برخوردار کرده که توجیه و بیان مطلب را با کاربرد مفاهیم ساده در فرهنگ عام یك زبان غیرممکن ساخته است. این مشکل در برگردان مقاله به فارسی بیشتر مشهود است و اجبار به انتخاب واژه‌های تکنیکی بیگانه نیز بر اینگونه اشکالات می‌افزاید. خانم حمیده کرباسی مترجم محترم این مقاله با پشتکار و علاقمندی کامل ترجمه چنین متن سنگینی را به عهده گرفته‌اند و اینجانب با بررسی کامل مقاله پس از ترجمه و تذکر نکاتی چند باید اذعان نمایم که ایشان در این کار موفقیت کامل داشته‌اند.

مطالعه این مقاله به همه متخصصین ژئوفیزیك بویژه آنان که خواهان کاربرد تکنیکهای جدید در پردازش داده‌ها هستند، توصیه می‌شود.

دکتر حسین زمردیان

چکیده

تکنیکهای بررسی ژئوفیزیکی برخلاف اغلب روشهای دیگر دورکاوی برای مشاهده عملی محلهای تامین داده به **کاونده** نیاز دارد، منطقه مورد بررسی باید بطور فیزیکی بوسیله یك ایستگاه اندازه‌گیری نظیر هواپیما جاروب شود. برتری چنین روشهایی که تنها بازتابهای سطحی را ثبت می‌کنند در کشف منابعی است که در چندین کیلومتری زیر زمین قرار دارد و در عین حال آنها را می‌توان به منظور بررسی منابع اقتصادی در مناطق با پوشش سطحی نیز بکار گرفت. تفاوت دیگر این روش (که میدانهای پتانسیل ژئوفیزیکی اندازه‌گیری شده در آنها بصورت Laplacian هستند) با سایر روشها ایجاب می‌کند که تعیین شکل موجها با نمونه برداریهای کافی انجام شود تا بازسازی آنها در پردازش و تفسیر بعدی داده‌ها کاملا امکان پذیر باشد. تعریف بی هنجاریهای تك و جداسازی بی هنجاریهای مجاور با کاهش فاصله بین چشمه‌ها و کاونده تا آنجا که دقت هوابردی تامین باشد، بهبود می‌یابد. امروزه ارتفاع پرواز ۸۰ متر و کمتر از آن متداول است. می‌توان نشان داد که در نمونه برداریهای کافی انتخاب فاصله نمونه‌برداری نباید حدودا بیش از نیمی از ارتفاع پرواز باشد و این عنصرهای راستری یك بررسی ژئوفیزیکی را به میزانی کاهش می‌دهد که با قدرت جداسازی تصاویر ماهواره‌ای قابل قیاس است .

به همین دلیل و نیز دلایل دیگر، ارائه تصاویر راستری داده‌های ژئوفیزیکی بطور پیوسته جایگزین نقشه‌های ژئوفیزیکی سنتی با منحنی میزان می‌شوند. تکنیکهای مشخص پردازش تصاویر در ژئوفیزیك نیز برای نمایش بهینه، چه در مورد داده‌های اصلی و چه در مورد داده‌های جنبی کاربرد دارد. برای مثال می‌توان از **نقشه‌های خودپذیری مغناطیسی** نام برد که در آن چشمه‌های میدان پتانسیل پیوسته بصورت روشی تقریبی برای توزیع ناپیوستگی خواص

۳- فاصله خطهای نمونه‌برداری ۲۰۰ متر،
محدود می‌باشد. بهبود بیشتر در قدرت جداسازی زمین شناسی در نقشه‌های بدست آمده بطور وضوح نمایانگر هزینه زیاد است که اغلب نیاز برای پروازهای تکمیلی بیشتر را قبل از شروع برنامه‌های زمینی پر هزینه بر روی یك هدف انتخاب شده، بر طرف می‌کند.

در حال حاضر روی نتایج نمونه‌برداری مناسب برای تعریف اندازه یك سلول شبکه‌ای در تولید نقشه‌های ژئوفیزیکی و کاربرد الگوریتمهای متنوعی برای ایجاد شبکه‌های منظم به روش درونیابی از نقاط مشاهده‌ای مجزا، بررسیهایی بعمل می‌آید.

شبکه بندی و نمایش راستری

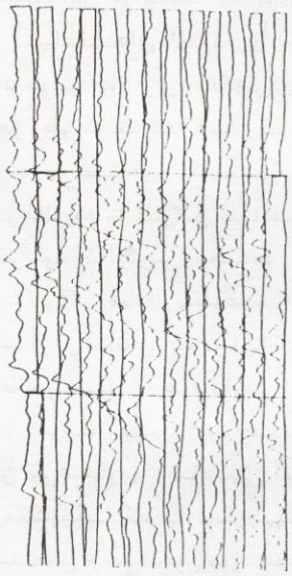
تولید نقشه‌های منحنی میزان سنتی از میدانهای بی‌هنجار ژئوفیزیکی با استفاده از پردازشهای کامپیوتری همیشه شامل دو مرحله می‌باشد:

اولین مرحله که در بالا به آن اشاره شد ایجاد یك شبکه منظم از نقاط مجزای خطوط ایستگاهی است (نگاه کنید به [10]) دومین مرحله ایجاد یك **فایل ترسیم** مشتمل بر قطعه خطهای مستقیمی است که هر یك از مربعهای بوجود آمده بوسیله نقاط شبکه‌ای را قطع می‌کند. با وجود این نقشه منحنی میزان، نمایشی استاتیکی است که در پردازشهای بعدی قابل استفاده نیست. بنابراین استفاده مستقیم از مقدار یك شبکه برای ارائه بصری داده‌های شبکه بندی شده، بطور فزاینده‌ای مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. این مسئله کاملا مشابه ارائه تصاویر ماهواره‌ای بوسیله ترسیم هر مشاهده روشن مجزا بصورت یك پیکسل (عنصر تصویری) است و آنرا بعنوان مقدار معینی در یك مقیاس سایه روشن از سیاه به سفید نمایش می‌دهیم.

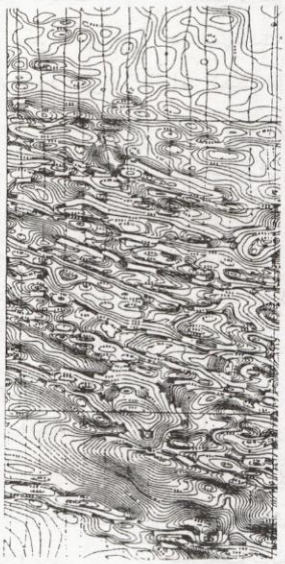
تغییر اساسی در این فرایند برای داده‌های هوا مغناطیسی مربوط به اندازه واحدهای شبکه‌ای است. سلولهای شبکه‌ای به میزان ۱/۱۰ اینچ (حدود ۲،۵ میلیمتر) برای ایجاد منحنی‌های میزان بسیار زیبا بر روی کاغذ مناسبند که این معادل یك سلول شبکه‌ای به اندازه ۲۵۰ متر بر روی زمین برای نقشه‌های نوعی هوا مغناطیسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ می‌باشد. وسیله‌های نوعی نمایشی کپی کاغذی نقشه‌ها مانند چاپگرهای ماتریس - نقطه‌ای، قدرت جداسازی ذاتی از ۱۰۰ تا ۲۰۰ نقطه در هر اینچ را دارند. برای ۱۰۰ نقطه در هر اینچ و نسبت دادن هر مقدار شبکه‌ای به پیکسلی شامل ۴×۴ نقطه، یك سلول شبکه‌ای فقط اندازه‌ای برابر یك میلیمتر خواهد داشت. این مسئله مستلزم ایجاد شبکه‌ای با روش درونیابی از نقاط مشاهده‌ای مجزاست. چنین شبکه‌ای ۲،۵ × ۲،۵ (۶، ۲۵) برابر نقطه در مقایسه با یك نقشه منحنی میزان در همین مقیاس خواهد داشت، که برای نقشه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ معادل یك پیکسل ۱۰۰ متری است. امروزه حتی دستگاههای کامپیوتری شخصی به آسانی کارایی انجام عملیات مربوط به شبکه‌هایی در وسعت ۱۰۰۰ نقطه در ۱۰۰۰ نقطه (۱۰۰ کیلومتر در ۱۰۰ کیلومتر) را دارد، بنابراین انتظار دارابودن حافظه بیشتر محدودیتی جدی تلقی نمی‌شود.

بطور معمول دو رهیافت برای ارائه نقشه‌های هوا مغناطیسی بصورت تصویرهای با مقیاس سایه روشن بکار رفته است. به سادگی می‌توان مقادیر شبکه‌ای را بصورت مقادیری در مقیاس سایه روشن ترسیم کرد، که در آن مقادیر مغناطیسی بیشینه سفید و کمینه سیاهند. اغلب می‌توان از برخی تضادهای بین رنگهای سایه روشن موجود به بهترین وجه استفاده نمود. در بخشهای معینی از جهان با استفاده از شکلهای پیچیده بی‌هنجاریهای مغناطیسی نوعی تصور انسان برای دید سه بعدی تقویت می‌شود که این خود می‌تواند برجستگی‌های توپوگرافی نقشه‌هایی از این نوع را بهتر نمایان سازد. بطور کلی بهتر است که پستی و بلندیهای مغناطیسی همانند پستی و بلندیهای توپوگرافی در نظر گرفته شود و با استفاده از الگوریتم کامپیوتری ساده‌ای، اثر این سطح موج دار را به کمك یك چشمه نوری، در ارتفاع و سمت معینی شبیه سازی کرده و مقادیر شبکه حاصل را در یك مقیاس سایه روشن ترسیم نمود. این عمل را سایه دار کردن پراکنده بازتابنده یا بطور ساده‌تر **نقشه برداری سایه دار از پستی و بلندیها** گویند. چون انتخاب زاویه سمت (تا حد کمتری) و ارتفاع چشمه روشنایی در اختیار استفاده کننده است، لذا می‌توان داده‌ها را روی صفحه کامپیوتری برای عوارضی که تنها تحت روشنایی معینی نمایان می‌شوند، بازیافت و زاویه سمت بهینه‌ای را برای صفحه نمایش کپی کاغذی نقشه‌ها انتخاب کرد (نگاره ۴).

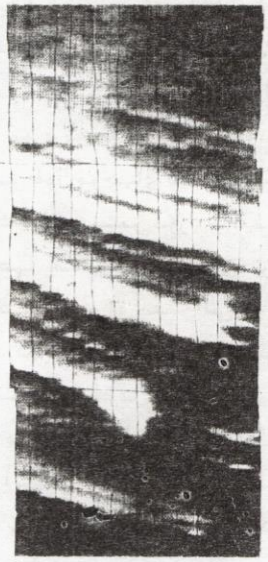
نگاره ۴- انتخابی از روشهای ارائه داده‌های هوامغناطیسی روی یك نقشه. ناحیه در شمال بوتسوانا واقع است (محدود به عرضهای جغرافیایی ۴۸ ۱۹ و ۴۸ ۲۰ جنوبی و طول جغرافیایی ۰۰ ۲۴ و ۳۰ ۲۴ شرقی) جایی که انبوهی از دایکهای دولریت (Dolerite) دوره ژواسیك، سنگهای منطقه را در امتداد غربی شمال غربی، شرقی جنوب شرقی قطع می‌کند. دایکها و سنگهای منطقه بنوبه خود از رو لایه‌های به ضخامت ۱۰۰ متر از ماسه‌های کالاهاری پوشیده شده‌اند. داده‌های اصلی در امتداد خط پرواز شمالی جنوبی به ارتفاع پرواز ۳۰۰ متر از سطح زمین با فاصله‌های ۴۰۰۰ متری گردآوری شده‌اند (طبق [16] ، دریافتی از رئیس سازمان زمین شناسی بوتسوانا).



۴- الف. نقشه پروفیلی داده‌های اصلی و مسیر پرواز. برای مقیاس مغناطیسی، مسافتی هم ارز با خط پرواز صوری دارای فاصله‌ای معادل ۳۲۰ m است.



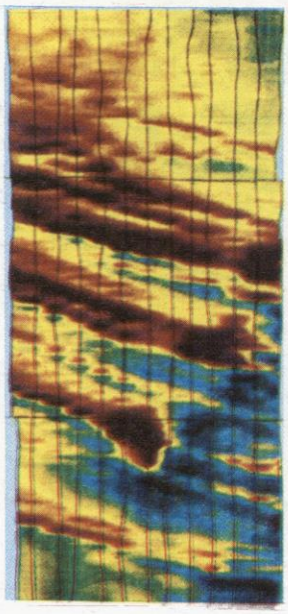
۴- ب. نقشه منحنی میزان سبی. فاصله منحنی‌های میزان ۱ m با توجه به اینکه منحنیها در ناحیه‌های با گرادیان زیاد حذف شده‌اند.



۴- ج. نقشه راستری با مقیاس سایه روشن که در آن ناحیه‌های با مقادیر مغناطیسی زیاد به رنگ سفید و با مقادیر کم به رنگ سیاه نشان داده شده‌است. باید توجه داشت طبیعت شکننده بی‌هنجاری خطی نوع دیگر در برخی مکانها به سبب نمونه‌برداری کمتر از معمول در جهت عمود با خطوط پرواز است.

۴- و. در اینجا جداسازی بی‌هنجاریهای مجاور در ابتدا بوسیله محاسبه مشتق قائم، میدان مغناطیسی در امتداد هر پروفیل و سپس با شبکه بندی نسبت به جهت امتداد زمین شناسی بهبود یافته و شبکه بصورت یك نقشه توپوگرافی سایه دار که به آن از شمال، شمال شرقی، نور داده شده است، ارائه گردیده است. باید توجه داشت که فروافتادگی برخی بی‌هنجاریهای پهن تر احتمالا در ارتباط با چشمه‌های نزدیك به سطحی نیست که برداشت شده است.

۴- هـ. نقشه ترکیبی راستری رنگی و برجسته سایه دار که از راستای شمال، شمال شرقی نور داده شده است. بیوستگی بی‌هنجاریها بجای اینکه در ابتدا موازی با جهت پرواز و عکس عمود بر آنها باشد با نوعی شبکه بندی ابتدا عمود و سپس موازی با جهت امتداد زمین شناختی بهبود یافته است.



۴- د. نقشه راستری رنگی که ناحیه‌های با مقادیر مغناطیسی زیاد از قرمز تا نارنجی، سایه زده شده و مقادیر مغناطیسی کم با رنگهای از زرد، سبز و آبی نشان داده شده است.

بدلیل واکنش مثبت چشم نسبت به رنگها معمولا امروزه داده‌های هوا مغناطیسی بصورت یك مقیاس بینابی رنگی نشان داده می‌شود و اغلب رنگهای قرمز برای مناطق با میدان مغناطیسی ماکزیمم (بیشینه) و تغییر رنگ از زرد به آبی یا ارغوانی برای مناطق با میدان مغناطیسی مینیمم (کمینه) بکار می‌روند (نگاره ۴ ج). مجددا یکی از محدودیتها، گستره ترازهای رنگ است که می‌تواند براحتی ترسیم و مورد تشخیص قرار گیرد. محدودیت دیگر اینکه تغییرات طول موجهای بلندتر میدان مغناطیسی، در این نوع سبك ارائه بیشتر مورد تاکید قرار می‌گیرد. چون این طول موجها معمولا به عمیق ترین چشمه‌های مغناطیسی مربوط می‌شوند برای مفسرانی که در جهت اکتشاف گام بر می‌دارند کمترین استفاده را دارند. در این میان تغییرات مغناطیسی دقیق حاصل از عوارض مهم کم عمق محلی، ممکن است در داخل یك تراز رنگی تك، از بین برود. با این حال می‌توان آنها را در مراحل مختلف بوسیله افزودن تصاویر سایه‌دار به تصاویر رنگی مجددا بدست آورد و به بهترین نتیجه حاصل از این دو روش ارائه، نائل شد (نگاره ۴ د).

روش فوریه برای پردازش و ارائه حوزه

ویژگی خاص میدانها پتانسیلی که میدان بی‌هنجاری مغناطیسی مثال نوعی آن است، در این می‌باشد که تغییرات آنها پیوسته است و می‌توانند بدون مشکلات زیاد، تابع تبدیل فوریه به حوزه تعداد موج باشند و قبل از تبدیل معکوس و بازگشت به حوزه زمانی، بسادگی می‌توان عملیات ارزشمند صافی کردن فیزیکی معینی را در مورد آنها انجام داد. نمونه‌ای از شبکه‌های خروجی بدست آمده بوسیله این روش، مشتقهای اول و دوم قائم میدان اندازه‌گیری شده هستند که بر عوارض زمین شناسی محلی تاکید داشته و در این زمینه قدرت جداسازی بهتری دارند.

روش ادامه فروسو[1] (و فراسو[2]) شبکه را قادر می‌سازد که مجددا مورد محاسبه قرار گیرد، درست مثل اینکه پروازهای نقشه‌برداری در ارتفاع پایین تر (بالاتری) انجام شده باشد و باعث می‌شود که بر روی عوارض میدان محلی (منطقه‌ای) تاکید بیشتری شود. صافی‌های خاص را می‌توان برای جدا سازی عوارض منطقه‌ای با تعداد موجهای کم از عوارض محلی با تعداد موجهای زیاد، بمنظور ایجاد نقشه‌های منطقه‌ای و بازمانده، طرح ریزی نمود. مهاجرت بسوی قطب یا استوا باعث می‌شود که بی‌هنجاریهای مغناطیسی پیچیده نوعی، تغییر فاز پیدا کرده و شکلهای بی‌هنجاری ساده‌ای را که انتظار می‌رود مستقیما بر روی چشمه‌های مغناطیسی در استوا یا قطب مغناطیسی قرار داشته باشند، ایجاد نماید. احتمالا می‌توان از ترکیب این فرایندها به فرایندهایی دست یافت که کاراترین آنها **نقشه‌های خودپذیری**[3] [6] است. این نقشه‌ها را ممکن است نوعی پردازش معکوس به شمار آورد، برای زمین مدلی در نظر گرفته شده است که در آن خودپذیری مغناطیسی هر واحد شبکه‌ای (یك منشور قائم با سطح مقطع مربعی شکل در بالا که تا عمق بی نهایت ادامه دارد) طوری محاسبه می‌شود که گویی مجموعه اثرهای ترکیبی تمام منشورهای موجود در میدان مغناطیسی مشاهده شده در وهله نخست است. برای نتایجی که در نهایت از این روش حاصل می‌شود عملا محدودیتهایی وجود دارد. اما باید خاطر نشان کرد که این مرحله مهمی در جهت تبدیل تغییرات پیوسته میدان بی‌هنجاری مغناطیسی به تابع ناپیوسته‌ای از خواص سنگهاست که بازتاب بهتری از طبیعت ناپیوسته زمین شناختی جسم مدفون مورد مطالعه را در بردارد.

روشن است که گستره امکاناتی که بوسیله پردازش حوزه فوریه عرضه می‌شود راههای دیگری را برای آشکارسازی اطلاعات زمین شناختی مفیدی که در داده‌های اولیه پنهان است، می‌گشاید. همچنین تمام انواع خروجی‌های حوزه فوریه می‌تواند بصورت نقشه‌های منحنی میزان سنتی یا بعنوان یك یا چند نوع مختلف نمایش راستری که در بخش قبلی بحث شده است را ارائه کرد. بنابراین امروزه راههای انتخاب گسترده‌ای برای نمایش داده‌های هوا مغناطیسی بصورت کپی کاغذی نقشه بر روی صفحه‌های کامپیوتری، قبل از ارائه نتیجه نهایی وجود دارد. در نتیجه امروزه گرایش زیادی برای تولید تعداد پیشنهادی نقشه در مقیاسهای متفاوت وجود دارد، شاید به این علت که دشواری کار فیزیکی بر روی آنها به مراتب بیشتر از افست کردن اطلاعات مشخص داده شده بر روی آنها است. احتمالا استفاده از برخی نقشه‌های پردازش یافته در مقابل دو مورد علمی و عملی زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

۱- آیا این موارد به مفسر در جهت شناخت عوارض

---

1. downward
2. upward
3. susceptibility mapping

زمین شناختی که به طریقی از دست رفته است، کمك می‌کند؟

۲- آیا به مفسر در فروش نتایج تفسیر به مسئولین سرمایه‌گذاری در عملیات تکمیلی کمك خواهد نمود؟

بجاست که در ادامه ارائه تکنولوژی پیشرفته، نقشه‌های پروفیلی ساده به فراموشی سپرده نشود. رسم اطلاعات پروفیلی در طول یك نقشه از محورهای پرواز نشان می‌دهد که در اصل تقریبا تمام داده‌ها طی یك بررسی هوا مغناطیسی بدست می‌آید و به مفسر این امکان را می‌دهد که در مورد اعتبار عوارض حاصل از داده‌های اصلی بدون ترس از تمهیدات چندی که در نحوه پردازش و ارائه نقشه‌ها به عمل آمده، قضاوت کند. در این مورد حتی ساده‌ترین محصول پردازش هم می‌تواند از نظر مفسر سندی بی اعتبار تلقی شود.

تفسیر کیفی و تحلیل تصاویر

تمام فرایندهای مذکور در بالا بطور فیزیکی تا آنجا قابل استفاده هستند که بتوان آنها را بعنوان خروجی برای ارائه داده‌های مشاهده شده در شرایط مختلف اجرا (مثلا پروازهای نقشه‌برداری در ارتفاعهای متفاوت، اندازه‌گیری گرادیان قائم به جای میدان کل، شیب عمودی به جای میدان اصلی و کلی اندازه‌گیری می‌شود، یا بررسیهای ناحیه‌ای واقع در قطب مغناطیسی، توصیف نمود. هر چند هیچکدام از این فرایندها شامل بینشهای زمین شناختی از نوعی نیستند که حتی یك مفسر کم تجربه بتواند آنها را در تشخیص مثلا یك خط گسل یا یك کمر بند سنگ سبز، در یك نقشه هوا مغناطیسی بکار برد. این یك فضای تفسیر کیفی است که در آن مفسر با تجربه، برای تعیین مرزهای زمین شناختی روی رولایه نقشه‌های هوا مغناطیسی تلاش می‌نماید. این فرایند اغلب **منطقه بندی** (زون بندی) یا قطعه بندی تصویر نامیده می‌شود و مسئله‌ای ذهنی و تصوری است. هر مفسر در مورد نقشه زمین شناختی که از داده‌های هوا مغناطیسی نشات می‌گیرد تقریبا دارای نظرهای متفاوتی است .

کوشش در ایجاد یك معیار فیزیکی می‌تواند پژوهش سودمندی برای تشخیص واحدهای زمین‌شناختی باشد. مثلا [9]. عوارض نوعی که توسط مفسرها (آگاهانه یا نیم آگاهانه) برای تشخیص واحدهای زمین شناختی از روی داده‌های مغناطیسی بکار می‌روند، بشرح زیر می‌باشند:

۱- فرکانس محورهای مغناطیسی (بیشینه‌ها و کمینه‌ها) در داخل یك واحد.

۲- تغییرات مغناطیسی یعنی اینکه آیا میدان نسبتا بی عارضه بوده و به کندی تغییر می‌کند و یا تغییرات آن از یك محل به محل دیگر بسرعت انجام می‌پذیرد.

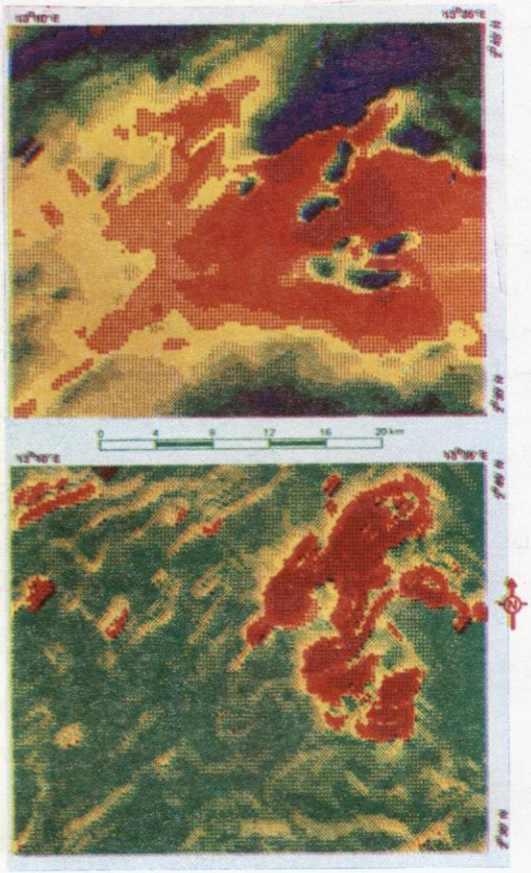
۳- شکلهای بی هنجاری مغناطیسی محلی، نظیر امتدادهای طویل زمین شناختی مستقیم یا تقریبا دایره‌ای شکل و یا حلقه‌ای گویی بصورت پیچیده‌ای چین خورده باشند.

۴- تراز عمومی زمینه مغناطیسی در داخل یك واحد.

چنانچه بطور مجزا بررسی شود، امکان دارد برخی از این معیارها از تعریف ریاضی منشاء گیرد که می‌توان آنها را بعنوان عاملهای صافی دو بعدی غیر خطی بر روی شبکه مقادیر مغناطیسی، مشابه با برخی از عاملهای صافی که امروزه بصورت عادی برای بزرگ کردن تصاویر ماهواره‌ای بکار می‌رود، مورد استفاده قرار داد. پیدا کردن نقاطی که بر روی ماکزیمم مغناطیسی محلی قرار دارند با مقایسه یك مقدار شبکه‌ای با نقاط مجاورش مثال روشنی در این مورد است. مثالهای دیگری از این نمونه توسط فابری] شرح داده شده است.

برخی از این موارد بوسیله وی[1] [15] بررسی شده‌اند که بعنوان مثال در نگاره۵ نشان داده شده است. نگاره ۵ الف یك راستر رنگی از یك بررسی مغناطیسی در جنوب کامرون[2] را نشان می‌دهد. این منطقه تقریبا در نزدیکی استوای مغناطیسی است و نقش بی‌هنجاری مغناطیسی بر روی بی هنجاری گسترده جنوب شرقی ناحیه کاملا پیچیده است. نگاره ۵ ب همین ناحیه را پس از بکارگیری یك صافی برای حذف عارضه که دقت توپوگرافی مغناطیسی را بوسیله مقایسه هریك از نقاط شبکه با تعدادی از نقاط مجاور ارزیابی می‌کند، نشان می‌دهد. ناحیه‌های با عارضه کم با رنگ سبز و ناحیه‌های با پستی و بلندی بیشتر با رنگهای تندتر نشان داده شده‌اند، بنابراین مرز ناحیه مغناطیسی سنگ آهن در یك کمربند سنگ سبز[3] حتی برای افراد کم تجربه هم واضحتر و قابل رویت تر از شکل ۵ الف است .

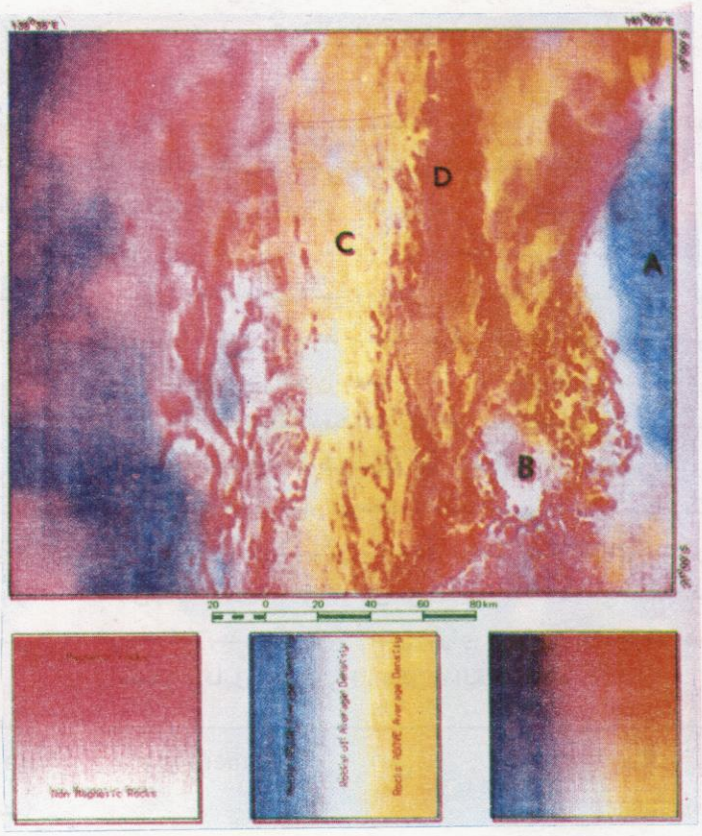
1.Way
2.Cameroon
3.greenstone



نگاره ۵ - ارائه راستر رنگی . پردازش داده راستری می‌تواند حتی به مفسر کم تجربه داده‌های هوامغناطیسی بوسیله تصویری ذهنی تقریبا مشابه با ترکیب بندی واحدهای سنگهای مغناطیسی پنهان در زمین نیز کمک کند. این ناحیه شامل سنگهای پرکامبرین در جنوب کامرون است جائیکه انبوه گیاهان استوایی و هوازدگیهای زیاد سنگ کف مانع آزمایش فیزیکی مستقیم سنگها می‌شود.

الف . در اینجا داده‌های هوامغناطیسی بصورت نقشه راستری رنگی ارائه شده که در آن بی هنجاریهای گسترده ناشی از سنگ آهنهای مغناطیسی در داخل یك کمربند سنگ سبز بسیار واضح است. اما محل دقیق چشمه‌های آنها به سبب زاویه انحراف کم میدان مغناطیسی زمین و مغناطش پس مانده در سنگهای چشمه مشخص نیست .

ب . استفاده از یك عامل صافی ساده برای دسترسی به تغییرات مغناطیسی بصورت کمی و انتخاب مناسب مقیاس رنگی برای ارائه راستری بی هنجاریهای کاذب پردازش شده را بر روی چشمه‌های آنها متمرکز می‌سازد. طبق [15] .



نگاره ۶ - نقشه ترکیبی چگالی سنگها و خودپذیری مغناطیسی. طبق [4] . این به اصطلاح یك نقشه خاصیت سنگ برای ناحیه پرکامبرین مونت ایزابلاك (Mount Isa Block) در کوئیزلند استرالیا است. اطلاعات مربوط به اندازه‌گیریهای هوا مغناطیسی برای این ناحیه به پردازش یك نقشه خودپذیری مغناطیسی منجر شده که بر حسب مقیاس رنگی در بخش الف نشان داده شده است. اطلاعات اندازه‌گیریهای گرانی بطور مشابه منجر به تهیه یك نقشه شبه چگالی گردیده که بر حسب مقیاس رنگی در بخش ب دیده شده است. سپس این دو نقشه رنگی بر روی هم قرار داده شده و مقیاس رنگی ترکیبی بخش ج را بوجود آورده است. بدین ترتیب اکنون می‌توان چند نوع سنگ را در نقشه اصلی با رنگهای قابل تفکیك مشاهده نمود. برای مثال (A) یك حوضه رسوبی سنگهای غیر مغناطیسی سبك است که با رنگ آبی نشان داده شده است. (B) یك بیرون زدگی تکتونیکی گرانیتی (صورتی کم رنگ) با چگالی متوسط و خودپذیری مغناطیسی کم می‌باشد، سنگهای کربناته زیاد (چگالی بالا، خودپذیری و مغناطیسی کم) سرشتی زرد کم رنگ دارند. (C) در حالیکه سنگهای آتش فشانی نفوذی (چگالی و مغناطیسی) سرخ و نارنجی هستند (D).

البته بخش عظیمی از موفقیت چنین تکنیکهایی به انتخاب مناسب ترازهای رنگ در ارائه آنها بستگی دارد و تمام تکنیکهای خطی یا غیرخطی بکار رفته در تصاویر ماهواره‌ای برای ایجاد تضاد طولی در نیل به این موفقیت دخیل اند. برای مثال می‌توان سلسله جبال معینی را که کمی بدون ناهمواری تشخیص داده می‌شوند به رنگهای معینی نسبت داد. بنابراین ممکن است با اینگونه محورهای مغناطیسی اطلاعات بر هم افتادگی پیدا کرده بطوریکه هر قطعه بتواند بسادگی توسط مفسر با معیارهای ۱ و ۲ و۳ ذکر شده در بالا قابل دسترسی باشد.

اخیرا کوردل[1] و مك کافرتی[2] [3] دلایل اولیه‌ای را برای آنچه اصطلاحا عامل‌سکوبندی[3] نامیده می‌شود و هم ارز با پردازش تصاویر است، انتشار دادند. هدف نشان دادن واضح لبه‌های بین منطقه‌های مجزا است ، در این مورد تمام مقادیر داخل در یك منطقه به تراز یکسان آورده شده و در مرزهای منطقه‌ها تصمیم گیری می‌شود که هر پیکسلی به کدام منطقه تعلق دارد، بطوریکه لبه بطور ناگهانی و نه بصورت تدریجی ظاهر شود. این روش بالقوه زمانیکه در مورد تهیه نقشه‌های خودپذیری و شبه چگالی بکار رود موثرتر خواهد بود زیرا چنین نقشه هایی تغییرات ناپیوسته در خواص سنگها را به خودی خود بسیار روشنتر از نقشه‌های پتانسیل میدان اصلی باز تاب می‌کند.

توان به نقشه در آوردن خاصیت سنگ از روی اطلاعات میدان پتانسیل، با استفاده بیش از یك خاصیت آن توسط **ایورتز**[4] [4] نشان داده شده است. او هم نقشه‌های خودپذیری مغناطیسی و هم نقشه‌های شبه چگالی را برای یك ناحیه با مبنای پرکامبرین در کوئینزلند[5] استرالیا بکار گرفت و با استفاده از مقیاسهای رنگی متفاوت برای هر خاصیت، ترکیبی از آنها بدست آورد (نگاره ۶). می‌توان نشان داد که سنگهای پرکامبرین به گروه بندی در طبقه بندیهایی گرایش دارند که اصطلاحا فرومانتیك و پارامانیتیك نامیده می‌شوند. نوع اخیر از لحاظ مغناطیسی چنان ضعیف است که حتی می‌توان آنرا برای اندازه‌گیری موارد غیر مغناطیسی بکار برد. مناطق نسبتا غیر مغناطیسی نقشه‌های خودپذیری به رنگ سفید نشان داده شده در حالیکه سایه‌های فیروزه‌ای با تاریکی فزاینده، برای واحدهای مغناطیسی افزایشی بکار رفته است. بطریق تقریبا مشابه ناحیه‌های با چگالی سنگی متوسط، سفید نشان داده شده در حالیکه ناحیه‌های با چگالی کمتر از متوسط بصورت فزاینده ارغوانی سایه زده شده و برای ناحیه‌های فراتر از چگالی متوسط از سایه‌های فزاینده زرد استفاده شده است. ترکیبی از این دو نقشه منتج به ترکیبی از دو سیستم رنگی می‌شود، بطوریکه مثلا ناحیه‌های شامل سنگهای غیر مغناطیسی با چگالی متوسط سفید باقی مانده، در حالیکه سنگهای مغناطیسی با چگالی کم ارغوانی (ارغوانی + فیروزه‌ای) و سنگهای مغناطیسی با چگالی زیاد نارنجی هستند (زرد + ارغوانی) . در نگاره ۶ تعدادی از واحدهای زمین شناختی با این سبك جدید، بطور وضوح نشان داده شده‌اند.

کووالیك[6] و **گلن**[7] [7] کاربردهای دیگر تکنیکهای پردازش تصاویر را برای داده‌های هوا مغناطیسی شرح داده‌اند و بر ارزش داده‌های مجموعه‌ای هوا مغناطیسی همراه با تصاویر لندست برای بهبود تفسیرهای ساختاری تاکید کرده‌اند.

در حال حاضر یکی از مولفین، **زو یونکسان**[8] را در رساله دکترایش مورد بررسی قرار داده است .

تفسیرهای مجموعه‌ای

در حالیکه به آینده می‌نگریم در می‌یابیم که هیچیك از روشهای توصیف شده در بالا برای تفسیر کلی هوامغناطیسی مثمر ثمر نمی‌باشد. با اشاره به نگاره شماره ۱ حائز اهمیت است که بر چرخه‌ای بودن فرایند تفسیر از طریق مقایسه تفسیرهای مجزا با دیگر داده‌های زمینی در مرحله ۷ تاکید نمائیم و نتایج این مقایسه را در پردازش بعدی داده‌ها بعنوان پارامترهای اصلاح شده پس خور[9] (مرحله ۴) و تفسیرهای کیفی و کمی (مرحله‌های ۵ و ۶) بکار بریم. ساده‌ترین مثال در مورد مجموعه سازی داده‌های مختلفی از این نوع، قرار دادن داده‌های ژئوفیزیکی بر روی نقشه‌های زمین شناختی می‌باشد، در این صورت است که معمولا همبستگی‌های آشکاری بین زمین شناسی و ژئوفیزیك فورا ظاهر می‌شود و داده‌های دیگر بعنوان دو دسته از داده‌ها که

1.Cordell
2.McCafferty
3. terracing operator
4.Everaerts
5.Queensland
6.Kowalik
7.Glenn
8. Zhou Yunxuan
9.feed back

بررسی ژئوفیزیکی	عکسبرداریهای هوایی	تصاویر ماهواره‌ای	بررسی زمین شیمی	بررسی زمین شناختی
۱- طراحی بررسی ۲- اجرای بررسی یا جمع‌آوری داده‌ها ۳- برگردان داده ۴- پردازش داده ۵- تفسیر کیفی ۶- تفسیر کمی	۱- طراحی بررسی ۲- اجرای بررسی یا جمع‌آوری داده‌ها ۳- برگردان داده ۴- پردازش داده ۵- تفسیر کیفی ۶- تفسیر کمی	۱- طراحی بررسی ۲- اجرای بررسی یا جمع‌آوری داده‌ها ۳- برگردان داده ۴- پردازش داده ۵- تفسیر کیفی ۶- تفسیر کمی	۱- طراحی بررسی ۲- اجرای بررسی یا جمع‌آوری داده‌ها ۳- برگردان داده ۴- پردازش داده ۵- تفسیر کیفی ۶- تفسیر کمی	۱- طراحی بررسی ۲- اجرای بررسی یا جمع‌آوری داده‌ها ۳- برگردان داده ۴- پردازش داده ۵- تفسیر کیفی ۶- تفسیر کمی

۷- کامل کردن بوسیله داده های زمینی دیگرو پس خور برای (۴)

۸- تهیه گزارش و توصیه های لازم برای ادامه عملیات

نگاره ۷ - طرح برای تفسیر مجموعه‌ای از دسته داده‌های زمینی. روشهای دیگری اندازه‌گیریهای زمین شناختی نیز هشت مرحله لیست شده در نگاره ۱ را دربرمی‌گیرد. چنانکه تمام اطلاعات زمینی قابل دسترس با یکدیگر تفسیرشوند تا یك مدل تفسیری مشتمل براین داده‌ها را ایجاد نمایند. اطلاعات ارائه شده دربالا بعنوان یك طرح مناسب برای تفسیر مجموعه‌ای بکار می‌رود.

با هم مورد بررسی قرار گرفته‌اند بتدریج آشکار می‌گردند.

با وجود این حتی این رهیافت اگر واقعا مجموعه سازی داده‌ها را با نظر علمی مورد بررسی قرار دهد باز هم روشی انزواگرانه است. بیشتر انواع دیگر داده‌ها که ممکن است در اکتشاف کانیها مورد استفاده قرار گیرند مراحل مشابه داده‌های ژئوفیزیکی در نگاره ۱ را می‌گذرانند. در هر زمان، تفسیر اولیه اگر هم مربوط به تصاویر ماهواره‌ای، زمین شیمی منطقه‌ای یا مشاهدات میدان زمین شناختی باشد باز باید با تفسیرهای اولیه دسته داده‌های دیگر مقایسه شود. نکات مورد توافق در آنها اثباتی بر نظریه‌های تفسیری بکار رفته است و اطمینان بیشتری نسبت به آنها حاصل می‌شود، نکات عدم توافق نشانی برای تفکر دوباره در فهم بهتر پیامهای پنهان شده در داده‌های زمین شناختی مورد تفسیر است. بنابراین ساختار ارائه شده در نگاره ۱ بهتر از نگاره ۷ است.

سیستمهای اطلاعات جغرافیایی GIS

با وجود این مجموعه سازی بسیاری از دسته داده‌ها، کار زیاد آسانی نیست. نقشه‌های کاغذی اغلب اوقات با مقیاسهای مختلف و در سیستم تصویرهای گوناگون آورده شده‌اند و براحتی بوسیله محیطهای شفاف قابل انطباق نیستند. در حالیکه استفاده از امکانات مناسب طرح و بازسازی می‌تواند مشکلات را به حداقل برساند، در عین حال نمایانگر این مطلب است که سیستمهای اطلاعات جغرافیایی که بعنوان وسیله‌های با قدرتی در محاسبات رقمی جهانی در سالهای اخیر بکار می‌روند، کاربرد بسیار سودمندی دارند.

استحکام سیستم GIS در یك پایگاه داده‌ای ارتباطی نهفته است که در آن تمام اطلاعات نقشه‌ای ورودی چه در شکل راستری یا برداری با ارجاع به تنها یك سیستم مختصات جغرافیایی بایگانی می‌شود. این مسئله سبب می‌گردد که دو نوع عملیات اساسی به مرحله اجرا در آید. اول قرار دادن تعداد دو یا بیشتر صفحه‌های داده‌های انتخاب شده بر روی هم و نمایش نتایج بدست آمده روی صفحه کامپیوتر یا روی کپی کاغذی نقشه (نگاره ۸). دوم طرح سوالهایی است که نیاز به پژوهشی سیستماتیك در مورد صفحه‌های داده و شاید جستجو برای ارتباطی بین مجموعه‌های بسیاری از اطلاعات دارد.

بهترین روش برای ترکیب دسته داده‌ها، به هدف بررسی و سرشت ذاتی داده‌های در دسترس بستگی شدیدی دارد. اگر ارتباط مستقیم بین صفحه‌های مختلف اطلاعاتی مانند **سنگهای مغناطیسی با چگالی کم** در نگاره ۶ را

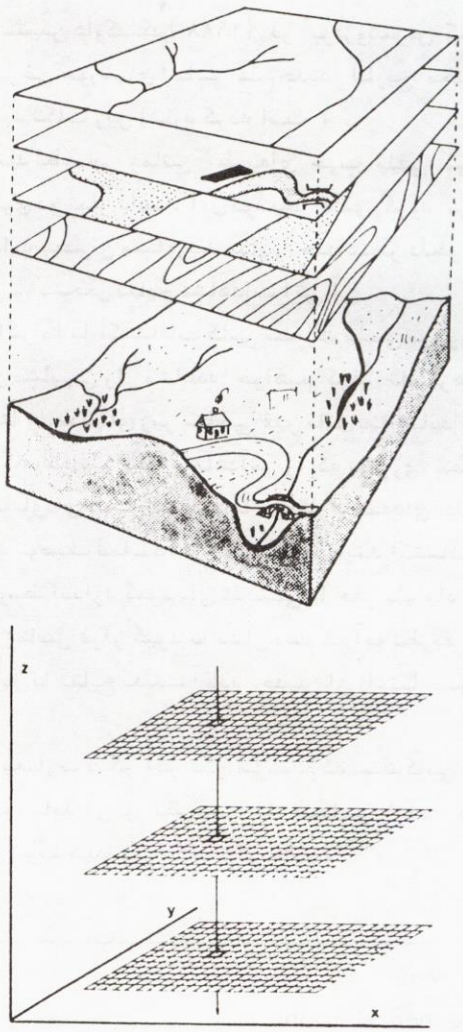
بتوان تشخیص داد، نتایج یك جستجو در داده‌های مغناطیسی و گرانی بهتر است که بصورت نقشه‌ای جدید یا صفحه‌ای از داده‌ها ارائه شود که نمایشگر توزیع فضایی این خاصیت ویژه باشد، همانطورکه با رنگ جدیدی (ارغوانی) نشان داده شده است.

با وجود این موقعیتهایی وجود دارد که نمی‌توان بطور واضح چنین ارتباطی را برقرار کرد. در یك برنامه اکتشافی، در **بوتزوانا**[1] داده‌های ماهواره‌ای لندست TM و هوامغناطیسی برای ردیابی شکستگیها با هدفهای پتانسیل آبزایی[2] سنگهای شکافدار مورد استفاده قرار گرفت. پوشش عمومی شن در **کالاهاری**[3] بطور قابل ملاحظه‌ای مانع تحلیل شکستگیها از تصاویر ماهواره‌ای می‌شوند. سیستمهای زهکشی اخیر معمولا از مسیرهای عوارض خطی متعابعت کرده و می‌توان آنها را در مسافتهای کوتاه علامتگذاری کرد. چون پوشش رسوبی چشمه‌های مغناطیسی را در بر نمی‌گیرد، گسلها یا زونهای شکسته که پایه‌های مغناطیسی را قطع می‌کنند عموما غیر مستقیم در بررسیهای مغناطیسی نمایان می‌شوند[1] . آنها می‌توانند بطور مثال بصورتهای زیر آشکار شوند:

- شیب تند یك مرز خطی بین ناحیه‌های با تراز مغناطیسی متفاوت، پستی و بلندیها یا با نامهای مختلف تشکیل می‌دهد .
- شکاف و یا انحراف در امتدادهای مغناطیسی. اینها معمولا گسلهای پیچیده یا برشی می‌باشند که غالبا با حرکتهای جانبی قابل تشخیص اند.

بر هم نهی دو دسته داده با استفاده از یك سیستم اطلاعات جغرافیایی تشخیص عوارض خطی را بسیار دقیقتر از یك دسته داده ممکن می‌سازد(نگاره ۹) . ارائه ترکیبی، با کاربرد یك پردازش ساختاری TM باند ۴ (تغییرات سایه‌ای) بعنوان مولفه شدت که در طول آن تصاویر کم رنگ از دامنه‌های مغناطیسی با گسترهایی از nT ۴۰۰ (بنفش) به nT ۷۵۰ (قرمز) مشتق می‌شود، بدست می‌آید. در این راه، هر دو صفحه داده‌ها می‌توانند بطور جداگانه، اما همزمان مورد بررسی قرار گیرند. ارتباط منطقی بین روشنی TM و تغییرات مغناطیسی آشکار نیست، اما هر دو دسته داده مشتمل بر اطلاعات در مورد شکستگی ها می‌باشند.

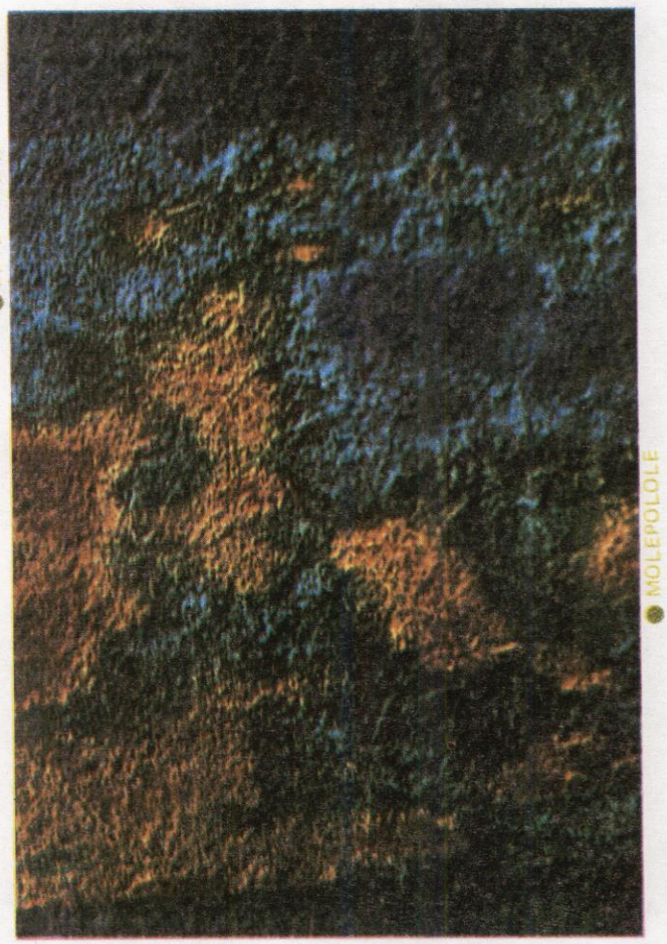
کاربرد سیستم GIS در مدیریت داده‌های اکتشاف کانی‌ها و آبهای زیرزمینی باید بطور کامل مورد بهره‌برداری قرار گیرد. تجربیات در کاربرد سیستم GIS همانطورکه در سمینارهای مختلف (از سپتامبر ۱۹۸۹ تا فوریه ۱۹۹۰ در ITC دلفت) ارائه شد دال بر این بود که این روش مزیتها و نقایصی را در بر دارد. چنین به نظر می‌رسد که یکی از مسائل حساس و مهم حجم زیاد داده‌هاست که در فورمت ماشین قابل خواندن نیست، مانند نقشه‌های زمین شناختی، اطلاعات توپوگرافی و غیره. این مسئلهٔ وظیفه بزرگ و کاملا مشکل رقمی کردن داده‌ها را، قبل از اینکه سیستم GIS بتواند بکار گرفته شود پیش رو قرار می‌دهد.



نگاره ۸ - برهم نهی صفحه‌های داده در یك سیستم اطلاعات جغرافیایی. از شماره

1.Botswana
2.aqiuifers
3.Kalahari

مسئله حائز اهمیت دیگری در تحلیل صفحه‌های داده‌ای، کیفیت و اعتبار داده‌ها در هر یك از صفحه‌ها می‌باشد. بعنوان مثال برای داده‌های ژئوفیزیکی، عدم وجود یك بی هنجاری می‌تواند هم از فقدان تضاد خاصیتهای فیزیکی در سنگهای یك منطقه و یا از نبود داده‌های مشاهده‌ای ناشی شود. در نقشه‌های زمین شناختی، اغلب برای یك استفاده کننده منتقد، تصمیم گیری در این مورد مشکل است که چه عوارضی مانند مرزهای زمین شناختی بر مبنای شواهد رخ نمونها استوار است و کدامیك حاصل از درونیابی بین این رخ نمونهاست. نقشه‌های زمین شناختی، بخودی خود، تنها تفسیری از یك دسته داده محدود قابل دسترسی برای زمین شناس است که از آنها، نقشه تهیه می‌شود. این مسئله نیاز به داشتن صفحه‌هایی از داده دارد که با نمودار معتبری همراه باشد و بتواند توزیع نقاط مشاهده‌ای را برای پرهیز از تفسیرهای نادرستی از این نوع، نشان دهد. در یك حالت فرین[1]، یك ناحیه هیچگونه همبستگی بین هیچیك از صفحه‌های داده‌ای که ممکن است کاملا غیر قابل توجه نیز نباشند، نشان نمی‌دهد، در حالیکه عدم وجود همبستگی به سادگی بازتابی از فقدان کلی انواع داده‌های حقیقی است که می‌تواند از نقطه نظر یك سیاستگزاری بدعت آمیز در اکتشاف کانی‌ها، ناحیه مورد بررسی بسیار پر اهمیتی باشد.



نگاره ۹- محصولی از سیستم اطلاعات جغرافیایی فرآیند ساختاری TM باند داشته و داده‌های مغناطیسی (کم رنگ) با دامنه‌های میدان در گستره ۴۰۰ nt (بنفش) تا ۷۵۰ nt (سرخ) فاصله Letlhakeng از Molepolole ۶۰ کیلومتر است.

نتیجه

استیفن هاوکینگ[2] (۱۹۸۸) در پرفروشترین کتابش در مورد برخی صورتهای اساسی علم جدید (تاریخ مختصری از زمان) به نکات زیر اشاره کرده است :

یك نظریه، زمانی نظریه‌ای خوب تلقی می‌شود که جوابگوی دو نیاز باشد : اول توصیف دقیق گروه بزرگی از مشاهدات بعنوان مبنای یك مدل با چند عنصر دلخواه و دوم پیشگویی مشخص نتایج مشاهدات آتی آن .

اگر ما با اکتشافات کانی بصورت علمی برخورد کنیم قوانین مشابهی را مشاهده خواهیم کرد. تفسیرها (یعنی نظریه‌ها یا مدلهای زیر سطحی غیر قابل دید) باید بگونه‌ای باشند که بتوانند تمام مشاهداتی را که بر روی سطح زمین یا در بالای آن انجام شده‌اند با حداقل فرضیه‌های دلخواه یا پیچیده توصیف نمایند. در فاز بعدی فرایند اکتشافی نظریه باید توسط اندازه گیریهای تفصیلی یا حفر یك چاه در زمین مورد آزمایش قرار گیرد تا نشان دهد که آیا نظریه هنوز هم در تطابق با نتایج بدست آمده جدید از اعتبار برخوردار است .

بعبارت دیگر اگر فکر می‌کنیم که سنگ کانی را پیدا کرده‌ایم، باید آزمون نظریه را تا هنگامی ادامه دهیم که مطمئن شویم معدنی را کشف کرده‌ایم .

1.extreme

2.Stephen Hawking

REFERENCES مراجع

1 Astier, J L and N R Paterson. 1989. Hydrogeological interest of aeromagnetic maps in crystalline and metamorphic areas. Paper 59, Proc Exploration '87: 3rd decennial international conference on geophysical and geochemical exploration for minerals and groundwater. G D Garland (ed), Ontario Geological Survey, Special Vol 3, 960 pp.

2 Burrough, P A. 1986. Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Clarendon Press, Oxford, 193 pp.

3 Cordell, L and A E McCafferty. 1989. A terracing operator for physical property mapping with potential field data. Geophysics, Vol 54, pp 621-634.

4 Everaerts, M. 1989. Interpretation of geophysical data from the Mt Isa area, NW Queensland, using a new form of rock-property map. Post pres Geological Society/Royal Astronomical Society Joint Assn for Geophysics meeting on: Image analysis and computer graphics in the display and interpretation of geophysical data. Brit Geol Survey, Nottingham, September.

5 Fabbri, A G. 1984. Image Processing of Geological Data. Computer methods in geosciences series. Van Nostrand Reinhold, New York, 244 pp.

6 Grant, F S. 1973. The magnetic susceptibility mapping method for interpreting aeromagnetic surveys. Proc 43rd internat meet of exploration geophysicists, Mexico City.

7 Kowalik, W S and W E Glenn. 1987. Image processing of aeromagnetic data and integration with Landsat images for improved structural interpretation. Geophysics, Vol 52, pp 875-884, also ITC Journal 1987-4, pp 305-313.

8 Kurimo, M, M Oksama and T Valli. 1986. Airborne magnetic horizontal gradiometer system of the Geological Survey of Finland. Proc 48th meet European Assn of Exploration Geophysicists, Oostende, Belgium.

9 Paterson, N R and C V Reeves. 1985. Applications of gravity and magnetic surveys: The state of the art in 1985. Geophysics, Vol 50, pp 2558-2594.

10 Reeves, C V. 1985. Airborne geophysics for geological mapping and regional exploration. ITC Journal 1985-3, pp 147-161.

11 Reeves, C V and Wu Chaojun. 1989. Adequate sampling in magnetic profiling; the resolution of closely-spaced magnetic sources and their importance to image-enhancement techniques for magnetic anomaly maps. Proc 51st meet European Assn of Exploration Geophysicists, West Berlin.

12 Reid, A B. 1980. Aeromagnetic survey design. Geophysics, Vol 45, pp 973-976.

13 Smith, R J. 1985. Geophysics in Australian mineral exploration. Geophysics, Vol 50, pp 2637-2665.

14 Swedish Geological. 1988. Serowe groundwater evaluation project. Final Report, Dept of Geological Survey, Botswana, 286 pp and appendices.

15 Way, Khin Maung. 1988. Digital image processing of airborne magnetic data for regional geological survey. Unpub thesis, ITC Delft. Abstract: ITC Journal 1988-2, p 207

این عکس مربوط به چه پرنده‌ای است ؟

پاسخ در صفحه ۳۱

تقویم گردهمایی و کنفرانسها و سمینارهای بین المللی

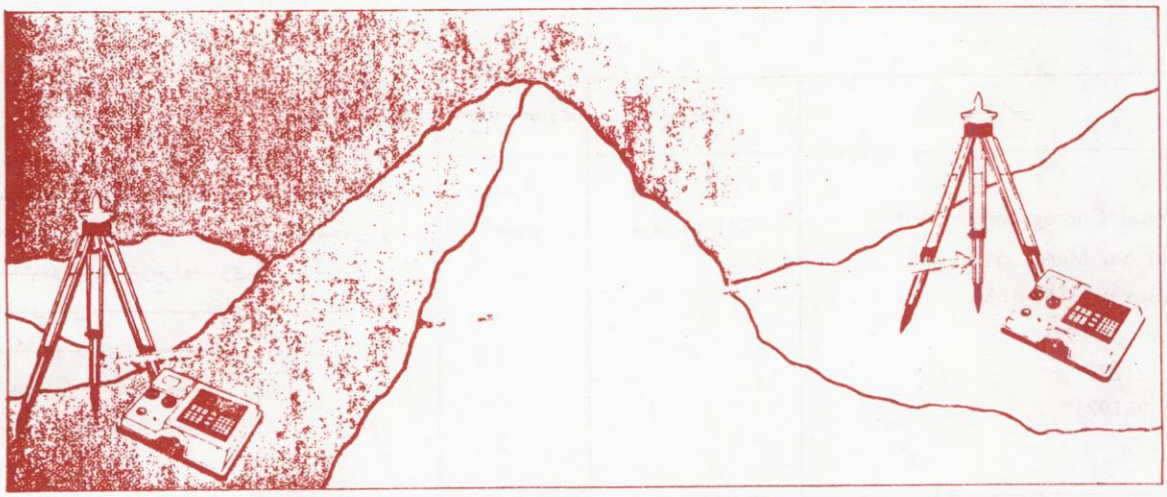
(در زمینه نقشه برداری و تهیه نقشه)

موضوع	برگزار کننده	محل برگزاری	تاریخ	نشانی
سمپوزیوم بین المللی نقشه - برداری مهندسی، فتوگرامتری کوتاه بردو زمینی، تهیه نقشه. های رقومی و GIS	انجمن ژئودزی ، فتوگرامتری و کارتوگرافی کشور چین	پکن چین	۲۰تا ۲۵مه، ۱۹۹۱ ۲/۳۰تا ۱۳۷۰/۳/۴	CH.S.G.P.C (اطلاع دیگری در دست نیست)
سنجش از دور و نظارت برمحیط زیست	آکادمی علوم آلمان	پوتسدام آلمان	۲۷تا ۳۱مه، ۱۹۹۱ ۳/۶تا ۱۳۷۰/۳/۱۰	Dr.K.H.John Tel: 310328
بیست و چهارمین سمپوزیوم بین المللی سنجش ازدور محیط زیست	ERIM/ SELPER	ریودوژانیرو برزیل	۲۷تا ۳۱مه، ۱۹۹۱ ۳/۶تا ۱۳۷۰/۳/۱۰	SELPER(?)
سمپوزیوم مدیریت اطلاعات شهری (UDMS)	؟	ادنسه دانمارک	۲۹تا ۳۱مه، ۱۹۹۱ ۳/۸تا ۱۳۷۰/۳/۱۰	Mr.Jorgen Rasmussen,Komunedata DK- 5220 Odense 50, Denmark Fax: 45-66-155 330
ششمین سمپوزیوم بین المللی درموردانداز ه گیری تغییر شکلها	F I G	هانور آلمان	ژوئن ۱۹۹۱ خردادوتیر ۱۳۷۰	C/O U Tech. University of Hannover, Germany
یوروکارتو - نهم	؟	ورشو لهستان	۱۱تا ۱۳ژوئن، ۱۹۹۱ ۳/۲۱تا ۱۳۷۰/۳/۲۳	Institute of Geodesy and Cartography, U1.Jazna 2/4 00-950 Warszawa , Poland
چهاردهمین کنفرانس بین - المللی تاریخ کارتوگرافی	آرشیو نظامی کشور سوئد	استکهلم اپسالا ،سوئد	۱۴تا ۱۹ژوئن۱۹۹۱ ۳/۲۴تا ۱۳۷۰/۳/۲۹	Royal Military Archives S 11588 Stockholm, Sweden
سمپوزیوم دقت پایگاههای داده‌ها و اطلاعات فضایی	دانشگاه ملبورن	ملبورن استرالیا	۱۹تا ۲۰ ژوئن ۱۹۹۱ ۳/۲۹تا ۱۳۷۰/۳/۳۰	Gary Hunter, Dept of Surveying and Land Information The University of Melbourne Parkville, Victoria 3052 Fax: 61-3-347 2916

موضوع	برگزار کننده	محل برگزاری	تاریخ	نشانی
کنفرانس نقشه برداران کشورهای مشترک المنافع	OS	کمبریج انگلستان	۵ تا ۱۵ اوت ۱۹۹۱ ۱۳۷۰/۵/۲۴ تا ۵/۱۴	Mr. E. V. Gilbert Ordnance Survey, Ramsey Road Maybush, Southhampton 506 40M 703 79 2486 UK
کنگره IUGG	I UGG	وین اتریش	۱۱ تا ۲۴ اوت ۱۹۹۱ ۱۳۷۰/۶/۲ تا ۵/۲۰	
کنگره علوم زمین	سازمان جغرافیایی (بخش نظامی) شیلی	سانتیاگو شیلی	۱۸ تا ۲۳ اوت ۱۹۹۱ ۱۳۷۰/۶/۱ تا ۵/۲۷	Instituto Geografico Militar Nueva Santa Isabel 1640 Santiago, Chile Fax: 56-69-88278
دومین سمپوزیوم پایگاه داده‌های کلان فضایی	انجمنهای کامپیوتر آلمان وسوئیس	زوریخ سوئیس	۲۸ تا ۳۰ اوت ۱۹۹۱ ۱۳۷۰/۶/۸ تا ۶/۶	Dr. Hinterberger ETH Zentrum, CH-8092 Zurich Switzerland , 41-1-254 7436
چهل و سومین هفته فتوگرامتری	دانشگاه اشتوتگارت	اشتوتگارت آلمان	۹ تا ۱۴ سپتامبر ۱۹۹۱ ۱۳۷۰/۶/۲۳ تا ۶/۱۸	University of Stuttgart Institute of Photogrammetry. Keplerstr. 11, D-7000 Stuttgart
کارگاه کیفیت داده‌ها در سیستمهای اطلاعات زمینی	OEEPE کمیسیونهای C و ۳ (III)	اپلدورن هلند	سپتامبر ۱۹۹۱ شهریور ۱۳۷۰	Mr.L. Koen, Dienst Van het Kadaster, Hoofdirectie, P.O.Box: 9046, NL-7300GH, Apeldoorn-Holland
بهنگام کردن داده‌ها واطلاعات رقومی بوسیله روشهای فتوگرامتری	ISPRS/OEEPE WG IV/3	آکسفورد انگلستان	۱۶ تا ۱۷ سپتامبر ۹۱ ۱۳۷۰/۶/۲۶ تا ۶/۲۵	Mr.Paul Newby, C/O OS, Romsey Rd. South hampton 509 4DH UK.
سمپوزیوم بین المللی نقشه برداریهای مهندسی	FIG	صوفیه بلغارستان	۱۶ تا ۲۰ سپتامبر ۹۱ ۱۳۷۰/۶/۲۹ تا ۶/۲۵	?
داده های فضایی ۲۰۰۰	BPRSS/ ASPRS	آکسفورد انگلستان	۱۷ تا ۲۰ سپتامبر ۹۱ ۷۰ /۶/۲۹ تا ۶/۲۶	Dr.Ian Dowman,Dept.of Photogrammetry and Surveying University College, Gower Str. London WC 1E 6BT
کنوانسیون Fall	ACSM/ASPRS	Portlan-OR آمریکا	۱۷ تا ۲۱ سپتامبر، ۹۱ ۱۳۷۰/۶/۳۰ تا ۶/۲۶	

موضوع	برگزارکننده	محل برگزاری	تاریخ	نشانی
کنگره بین المللی علوم زمینی (GEOTECHNICA)	Alfred Wegener Foundation	کلن آلمان	۱۸ تا ۲۱ سپتامبر، ۹۱ ۶/۲۷ تا ۱۳۷۰/۶/۳۰	Geotechnica, P.O.Box 210760 D-5000 Koeln-Germany Fax: 49-221-821-3415
پانزدهمین کنفرانس انجمن بین المللی کارتوگرافی	ICA	Bournemouth انگلستان	۲۳ سپتامبر تا ۱۱اکتبر، ۹۱ ۷/۱تا ۱۳۷۰/۷/۹	ICA Conference Service Ltd. 55 New Cavendish Street London W1M 7RE, 71-486-0531 Fax: 49-711-121 3500
کنگره جامعه بین المللی برای نقشه برداری معادن	ISM	Murray Kentucky آمریکا	۲۳ تا ۲۷ سپتامبر ۹۱ ۷/۱ تا ۷/۵/ ۱۳۷۰	
کنفرانس اروپایی VII	AM/FM (بخش اروپایی)	Montreux سوئیس	۲۵ تا ۲۷ سپتامبر ۹۱ ۷/۳تا ۱۳۷۰/۷/۵	AM/FM International European Division, P.o.Box 6, CH 4005 , Basel Switzerland Fax: 41-61-691 8189
سمینار آموزش واستفاده از تصاویر عکسهای فضایی برای تهیه نقشه	ISPRS	مسکو شوروی	اکتبر، ۱۹۹۱ مهروآبان ۱۳۷۰	
چاپ غیرمستقیم	SPSE	پورتلند Oregon آمریکا	۵ تا ۱۱ اکتبر، ۱۹۹۱ ۷/۱۳تا ۱۳۷۰/۷/۱۹	SEPE,7003 Kilworth Lane, Springfield, VA 22151, USA Fax: 703-642-9094
پنجمین سمپوزیوم سنجش ازدور آمریکای لاتین	SELPER	هنوز اعلام نشده است	۲۸اکتبرتا ۱نوامبر ۹۱ ۸/۶تا ۱۳۷۰/۸/۱۰	SELPER (?)
انجمن داده‌های جغرافیایی سال ۹۱ AGI	AGI	Birmingham انگلستان	۲۰تا ۲۲ نوامبر، ۱۹۹۱ ۸/۲۹تا ۱۳۷۰/۹/۱	Caroline Prescott, Westrade Fairs, 28 Church Street, Rickmannsworth, Hertfordahire, WD3 1DD, UK Fax: 44-923-776820
کنفرانس انجمن بین المللی کارتوگرافی	انجمن بین المللی کارتوگرافی ICA	وان کوور کانادا	۱۷تا ۱۹آوریل ۱۹۹۲ ۲۸/۱تا ۱۳۷۱/۱/۳۰	(?)

موضوع	برگزار کننده	محل برگزاری	تاریخ	نشانی
اولین کنفرانس بین المللی نقشه برداری، ژئودزی سیستمهای جدید فتوگرامتری، نقشه‌های ملی، سیستمهای جدید کارتوگرافی، سیستمهای LIS و GIS ، کاداستر، روشهای نوین آموزش هیدروگرافی	سازمان نقشه برداری کشور	تهران ایران	مه‌وژوئن ۱۹۹۲ خردادماه ۱۳۷۱	NCC National Cartographic Center Azadi Sq. Meraj Ave. P.O.Box : 13185-1684 Phone : 901998 Tlx : 212701 Fax: 901971
دومین گردهمایی بین المللی تجهیزات واطلاعات جغرافیایی	انستیتوی جغرافیایی ملی فرانسه IGN	استراسبورگ فرانسه	۲۵تا۲۷مه ۱۹۹۲ ۱۳۷۱/۳/۶تا۳/۴	AFI3G,Mme.1 Retit-Fousset 136bis, rue de Grenelle F-75700 Paris, France Tel: (33)-(43)-98 83 12 Fax: (33)-(45)-55 07 85
جنبه‌های ژئودتیك قوانین دریاها	FIG و IAG	جزیره بالی اندونزی	ژوئن ۱۹۹۲ خرداد و تیر ۱۳۷۱	Mr. Sjamsir Mira,Convenor, Jurusan Taknik Geodesi FTSP-ITB Jalan Ganesha 10, Bandung 40132, RI Indonesia Fax; 62-22-431792
پنجمین سمپوزیوم بین المللی دسترسی به داده های فضایی	دانشگاه ایالت اوهایو	؟	تابستان ۱۹۹۲ تابستان ۱۳۷۱	Prof.Duane F. Marble, Dept of Geography, OSU Columbus, Ohio, 43210,USA Phone: 614-292-2250
هفدهمین کنگره انجمن بین المللی فتوگرامتری و سنجش ازدور ISPRS	ISPRS	واشنگتن آمریکا	۲تا۱۴اوت ۱۹۹۲ ۱۳۷۱/۵/۲۳تا۱۱/۵	Mr. Lawrence W. Fritz, Congress Director, P.O.Box 8048-10A26 Philadelphia, PA 19101, USA Fax: 215-354-2020
بیست و هفتمین کنگره بین المللی جغرافیایی	IGU	واشنگتن آمریکا	۹تا۱۴اوت ۱۹۹۲ ۱۳۷۱/۵/۲۳تا۱۸/۵	Dr.Anthony R. de Souza 1145, 17th Street, N.W. Washington, DC 20036, USA
پنجمین کنفرانس کارتوگرافی منطقه‌ای سازمان ملل متحد برای آمریکا	سازمان ملل متحد	نیویورك (آزمایشی)	پاییز ۱۹۹۲ پاییز ۱۳۷۱	IB/NRED/UNDTGOD United Nations, New York, NY, 10017 Fax: (1)-202-775-6141
بیستمین کنگره فدراسیون بین المللی نقشه‌برداران FIG	FIG	بلمورن استرالیا	۵ تا ۱۵ مارس ۱۹۹۴ ۱۲/۵ تا ۱۳۷۲/۱۲/۲۵	FIG



نقل از مجله: Geodimeter

ترجمه: مهندس بهنام عیوض زاده

کاربرد عملی GPS در نقشه‌برداری

نقشه برداری ماهواره‌ای، یک سیستم تعیین موقعیت جهانی است و جایگزین تمامی سیستمهای تعیین موقعیت قبلی مانند سیستمهای دوربینهای بالیستیک، داپلر، اینرشیال و ... شده است. اکرچه سیستم ماهواره‌ای و تکنولوژی کیرنده‌های آن بسیار پیچیده می‌باشد اما مفاهیم آن ساده است.

ماهواره‌ها در مدارهایی حول زمین بصورت هدفهای دارای موقعیت معلوم در آسمان در کردشند. کیرنده مستقرشده بر روی زمین در نقطه‌ای نامعلوم، فاصله نقطه را از تمامی ماهواره‌های قابل مشاهده تعیین می‌کند. سپس با دانستن فواصل کیرنده از تعداد سه تا چهار ماهواره یا بیشتر می‌توان موقعیت کیرنده را به روش ترفیع فضایی تعیین نمود. دقت تعیین موقعیت، به دقت اندازه‌کیری فاصله نقطه از ماهواره‌ها بستکی دارد این روش را **تعیین موقعیت نقطه**[1] می‌کویند. به هر حال برای دقتهای نقشه‌برداری لازم است تعیین موقعیت نسبی به عمل آید.

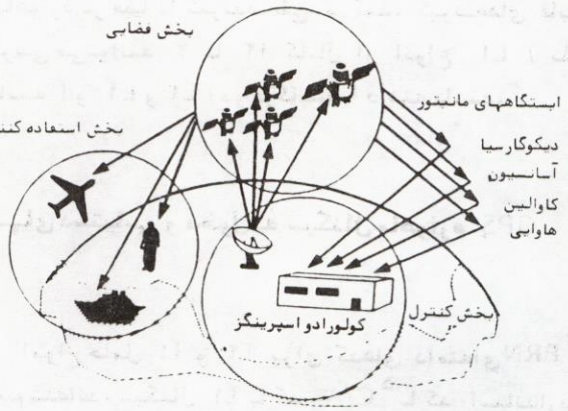
نقشه برداری GPS نقشه‌برداری از نوع ژئودتیک است. به کمک GPS، نقشه‌بردار می‌تواند اختلاف موقعیت بین دو نقطه زمینی را تعیین کند. در این مورد یک نقطه بایستی معلوم باشد. GPS برای اهداف نقشه‌برداری یک سیستم تعیین موقعیت نسبی است و اکر نقطه معلوم، در سیستم مختصات NAD 83 باشد (همانطور که اغلب نقاط مثلث بندی چنین اند) موقعیت نقطه دوم نیز می‌تواند در آن سیستم بدست ابد.

سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

GPS سیستم نظامی قابل دسترس برای ناوبری و برای تعیین موقعیت ژئودتیک.

نقشه‌برداری ماهواره‌ای GPS یک سیستم تعیین موقعیت سه بعدی براساس مشاهدات سیگنالهای موج بلند (L) سیستم GPS اداره دفاع ناواستار[2] می‌باشد. این مشاهدات برای تعیین موقعیت ایستگاهها در سیستم مختصات دکارتی (X,Y,Z) به مرکز زمین، مورد پردازش قرار می‌کیرند که می‌توانند به مختصات ژئودتیک (عرض

1. point positioning
2. Navigation Satellite Timing and Ranging



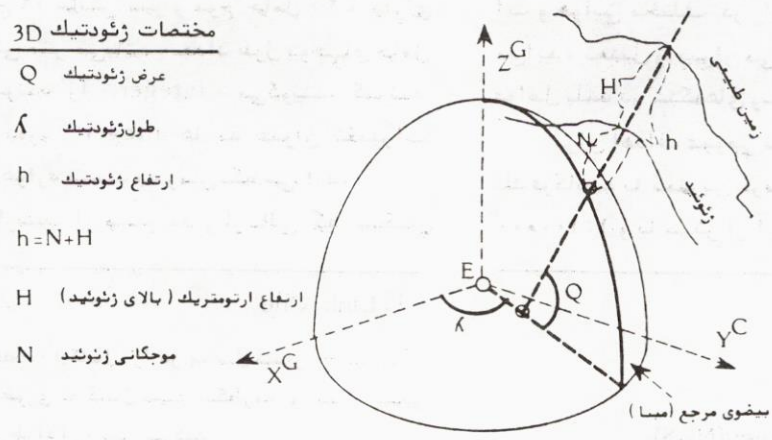
نگاره ۱ - سیستم ناواستار GPS

جغرافیایی، طول جغرافیایی) و ارتفاع بر روی بیضوی مبنا تبدیل گردند. توجه کنید که ارتفاعات از بیضوی با ارتفاعات از سطح دریا تفاوت دارد.

سیستم مختصات ماهواره‌ای

سیستم مختصات ماهواره‌ای، سیستم ژئودتیك جهانی[1] ۱۹۸۴ (WGS 84) می‌باشد که در تمامی اهداف عملی درست مشابه سطح مبنای آمریکای شمالی[2] ۱۹۸۳ (NAD 83) عمل می‌کند. NAD 83 سیستم مختصات مورد استفاده امروزه در ایالات متحده آمریکاست و جایگزین سیستم مختصات NAD 27 خواهد شد. با یك ارتباط دقیق و بستن به نقاط کنترل ارتفاعی (بنچ مارك B.M) و تعیین ارتفاع از ژئوئید، می‌توان برای نقاطی که ارتفاعشان نامعلوم است، ارتفاع ارتومتری (از سطح دریا) محاسبه نمود.

در نگاره شماره ۲ مختصات سه بعدی دکارتی و ژئودتیك 3D را می‌بینید.



نگاره ۲ - مختصات دکارتی و ژئودتیك 3D

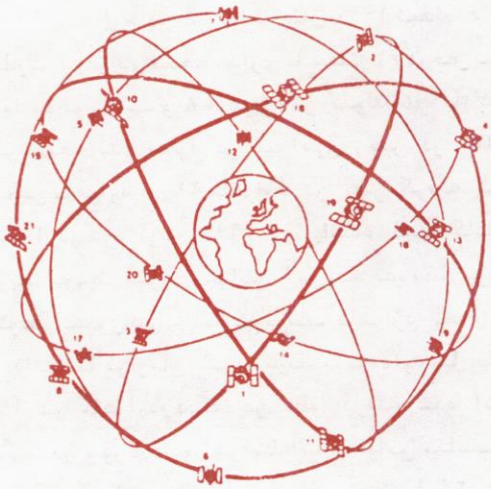
ماهواره‌ها : بلوك I و بلوك II

"در حال حاضر در اواخر سال ۱۹۹۰ تعداد ۶ ماهواره از بلوك I در دو صفحه مداری با شیب ۶۳ درجه نسبت به استوا موجود است و ۸ ماهواره از بلوك II با شیب ۵۵ درجه نسبت به استوا در پیرامون زمین در فعالیت‌اند. هشتمین ماهواره از ۲۴ ماهواره در نظر گرفته شده برای بلوك II در دوم اوت ۱۹۹۰ از پایگاه کیپ کاناورال در فلوریدا توسط نیروی هوایی آمریکا به فضا پرتاب شد. مسئولین نیروی هوایی تاریخ پرتاب ماهواره بعدی را ذکر نکرده‌اند اما در زمان بندی پرتاب ماهواره تا پایان سال ۱۹۹۰ دو ماهواره دیگر در نظر گرفته شده است.[3] این پرتابها در صورت وجود شرایط آب و هوایی مناسب معمولا در هر ۶۰ تا ۹۰ روز انجام می‌گیرد. با تکمیل ۲۴ ماهواره در بلوك II شکافهای موجود در مشاهدات پر می‌گردد." ماهواره‌های بلوك I و بلوك II هر دو در مدار نزدیك به دایره با ارتفاع تقریبی ۲۰۲۰۰ کیلومتر (۱۲۰۰۰ مایل) بوده و پریود مداری آنها ۱۲ ساعت می‌باشد. موقعیت ماهواره بلوك I نسبت به زمین با زمان نجومی مطابقت

1.World Geodetic System of 1984
2.North American Datum of 1983

۳ - طبق مندرجات نشریه GPS World شماره دسامبر ۱۹۹۰ نهمین ماهواره از بلوك II نیز در اول اکتبر ۱۹۹۰ (نهم مهر ماه ۱۳۶۹) از پایگاه کیپ کاناورال فلوریدا به فضا پرتاب شد و با موفقیت در مدار خود قرار گرفت .

می‌نماید. بنابراین ماهواره‌ها هر روز ۴ دقیقه زودتر از روز قبل ظاهر می‌شوند (نگاره ۳ را ببینید).



نگاره ۳

ارائه علائم دقیق بوسیله ماهواره‌های در حال حرکت

ماهواره GPS در حین حرکت در فضا دو علامت (حامل) سیگنال ارسال می‌کند. پرتو L1 و L2 . پرتو L1[1] در فرکانس ۱۵۷۵,۴۲ مگاهرتز و پرتو L2[2] در فرکانس ۱۲۲۷,۶۰ مگاهرتز منتشر می‌گردد. گیرنده GPS با آنتن آن بر روی زمین یك گیرنده در موج بلند (L) می‌باشد. فرکانس دریافتی از سیگنال ماهواره توسط گیرنده، با فرکانس ارسالی از ماهواره تفاوت پیدا می‌کند و با توجه به حرکت نسبی ماهواره نسبت به گیرنده مقدار ثابتی تغییر می‌کند. این پدیده را **پدیده داپلر** می‌گویند و عمدتا تغییر فاز را بین دو دوره زمانی مشاهده نشان می‌دهد. موج حامل L1 دارای طول موج ۱۹ سانتی متر و موج حامل L2 دارای طول موج ۲۵ سانتی متر می‌باشد. تعداد طول موجهای حامل از ماهواره به گیرنده را integer می‌گویند. گیرنده GPS شمارشی از دوره integer ها به عنوان تغییرات فاصله گیرنده و ماهواره نسبت به زمان نگه می‌دارد.

یك کانال[3] عبارتست از مسیر مدار ارسالی که سیگنال از ماهواره در فضا تا گیرنده طی می‌کند. گیرنده‌های قابل دسترسی می‌توانند ۴ تا ۱۲ کانال از انواع L1 (تك فرکانسه) و L1 و L2 (دو فرکانسه) داشته باشند.

روشهای دستیابی و دخول به سیگنال ماهواره GPS

امواج حامل L1 و L2 برای کدهای دامنه‌ای PRN[4] تنظیم شده‌اند. سیگنال L1 با کد C/A[5] یا کد استاندارد برای استفاده‌های غیرنظامی (تعیین موقعیت استاندارد) و سیگنالهای L1 و L2 با کد P[6] برای استفاده‌های نظامی (تعیین موقعیت دقیق) بکارمی‌روند. این کدها یك تاخیر زمانی در اندازه گیریها پدید می‌آورند تا تداخل و ابهام در اندازه‌گیری فاز برطرف شود. هر ماهواره دارای کد خاص C/A و P مربوط به خود است که توسط آن مورد مشاهده و شناسایی قرار می‌گیرد.

اگرچه کد P دقیقتر است اما کد C/A بر روی موج حامل L1 کد اصلی در تعیین موقعیتهای ژئودزی است زیرا به خاطر فوریتهای نظامی ممکن است کد P در دسترس عموم نباشد و تنها در دسترس ارتش قرار می‌گیرد. به همین دلیل بعضی از سازندگان، کد P را از امواج حامل در گیرنده‌هایی که برای مصارف غیر نظامی طراحی شده برداشته‌اند.

گیرنده‌های دو فرکانسه که هم موج حامل L1 و هم موج حامل L2 را دریافت می‌کنند (با کد P و بدون کد P) دارای هزینه بالایی برای کنترل دقیق ژئودزی هستند و هم اکنون توسط NGS[7] برای ایجاد کنترل اولیه نقاط NAD 83 در ایالات متحده آمریکا قابل استفاده می‌باشند. گیرنده‌های دو فرکانسه، انکسار یونوسفریك (تاخیر) را که به سبب شرایط آب و هوایی مختلف در ایستگاههای مورد مشاهده پدید می‌آید، تعدیل و جبران می‌نمایند. بدینگونه آنها بر روی فواصل بلند در شبکه‌های وسیع با کنترل دقیقتر عمل می‌کنند.

برای اهداف عمومی نقشه‌برداری غیرنظامی، گیرنده تك فرکانسه با کمترین سرمایه گذاری کار خود را با دقت ۱:۱۰۰۰۰۰ و یا بهتر از آن انجام می‌دهد.

---

1. Link One
2. Link Two

۳- در ارتباطات Channel (کانال) را در مقابل مدار Circuite استفاده می‌کنیم بطوری که کانال مسیر یکطرفه و مدار مسیر رفت و برگشت (دو طرفه) را بیان می‌کند.

4. pseudo random
5. clear acquisition
6. protected
7. National Geodetic Survey(NGS)

انتشار (پخش) پیام ماهواره

موج حامل. علاوه بر کدهای C/A و P یك پیام منتشره را نیز حمل می‌کند که شامل پارامترهای مداری آن، فرمول تصحیح زمان ساعت، شناسایی فواصل زمانی استاندارد و افمریز (اطلاعات در real time) برمبنای WGS 84 برای هر ماهواره فعال می‌باشد. پیام ماهواره در هر ۱۲ ساعت از مرکز کنترل ماهواره در ایالت کلرادو تصحیح و تزریق می‌کردد.

وقتی یك ماهواره را ردیابی می‌کنیم اطلاعات مداری کل ماهواره‌ها توسط آن ماهواره نیز معلوم می‌شود. این رشته داده‌ها فاقد کد هستند تا استفاده کننده بتواند ارتفاع ماهواره و موقعیت در real time را بدست آورد.

اندازه گیری یکطرفه : فقط برای شنوندگان

فاصله یاب الکترونیکی[1] (EDM) یك سیستم تعیین فاصله دو طرفه است که در آن از رفلکتورهای قابل مشاهده برای برکشت سیکنال به EDM استفاده می‌شود و فاصله با مقایسه طول موج برکشتی معین می‌شود.

GPS یك سیستم فاصله یاب یکطرفه است که همزمانی ساعتها در دو انتهای طول برای اندازه‌گیری فازهای کد و حامل مورد نیاز است. یك ساعت اتمی در ماهواره برای تولید سیکنال و یك ساعت کوارتز در گیرنده برای مشخص نمودن سیکنال رسیده وجود دارد. در حقیقت سیستم GPS یك سیستم شایسته در اشاعه زمان دقیق می‌باشد.

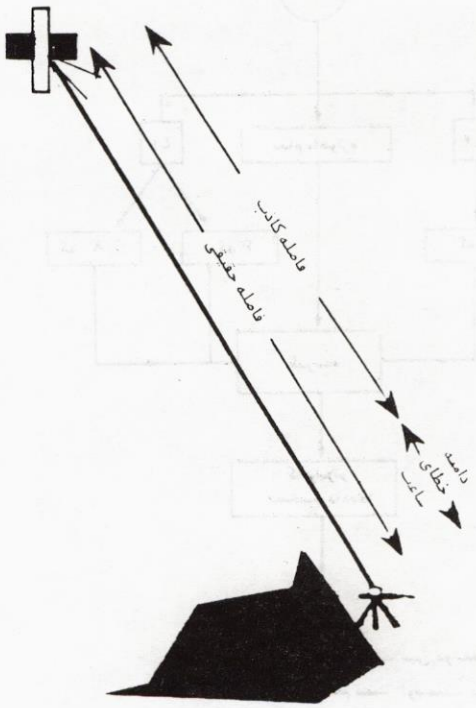
مقایسه فازهای طول موجهای حامل

ابهام در فاز یا نامعلوم بودن تعداد موجهای ارسالی از ماهواره با ترکیب اندازه گیریهای کد C/A و فاز حامل حل می‌شود. موقعی که داپلر موج حامل جابجا شده ماهواره با پاسخ فرکانسی مرجع گیرنده فرق داشته باشد،[2] اندازه‌گیری فاز حامل انجام می‌گیرد. تفاوت این دو یعنی فازی از سیکنال که باقی می‌ماند، **فاز ضربان حامل**[3] نامیده می‌شود. روشهای تصحیحات کد C/A زمان انتشار سیکنال از ماهواره به آنتن را اندازه‌گیری می‌کنند. با این دانسته‌ها شبه فاصله[4] محاسبه می‌شود.

شبه فاصله

فاصله کاذب یا شبه فاصله یك جابجایی (تاخیر) زمانی است که مورد نیاز برای ردیف کردن و در یك مسیر قرار دادن کد پاسخ مرجع[5] GPS ، بازسازی شده توسط گیرنده، با کد GPS دریافتی از ماهواره می‌باشد و بااستفاده از سرعت سیر نور به فاصله تبدیل می‌کردد. زمان مزبور اختلاف بین زمان رسیدن علائم رادیویی سیکنال (که در چارچوب زمان ماهواره اندازه‌گیری می‌شود) و زمان انتشار آن (که آن هم در چارچوب زمان ماهواره اندازه‌گیری می‌شود) می‌باشد. این جابجایی، فاصله ماهواره تا آنتن روی زمین را در یك لحظه زمانی بخصوص، که هنوز تصحیحات ساعت بر روی آن اعمال نشده است، به ما می‌دهد.

نگاره شماره ۴ را ببینید.

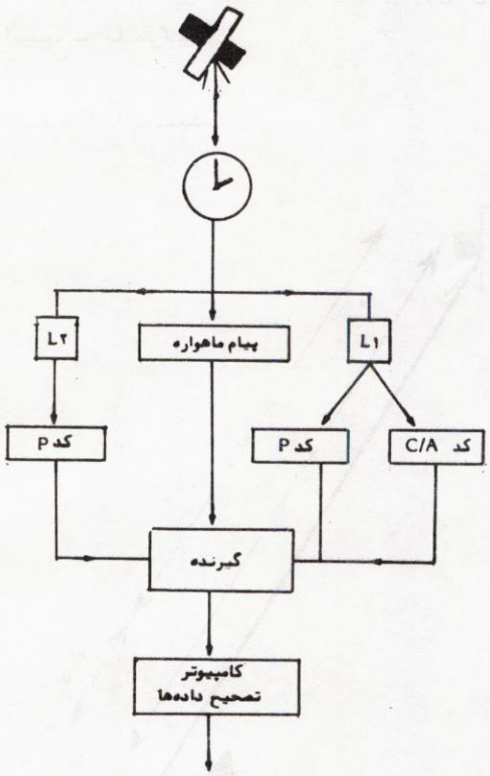


نگاره ۴- فاصله کاذب - فاصله حقیقی

1.EDM Electronic Distance Meter
2.Beat
3.carrier beat phase
4.pseudo range
5.Reference-Replica GPS - Code

فاصله واقعی

نرم افزار تعبیه شده در گیرنده، زمان را برای داده‌های جمع‌آوری شده در نظر می‌گیرد و آنها را برای پردازش بعدی ذخیره می‌کند. سپس کامپیوتر نرم افزار، تصحیحات مربوط به خطای ساعت (زمان) و ابهام در فاز را انجام می‌دهد. پس از آنکه این تصحیحات در طول پردازش داده‌ها انجام شد، فاصله واقعی تا ماهواره معلوم می‌گردد. در نگاره شماره ۵ فلوچارت مربوطه آمده است.



نگاره ۵ ـ فلوچارت داده‌های GPS

دنباله گالیله و کشف عوارض جدید سطح ماه

عارضه تیره سمت چپ مرکز، دریال اورینتال[1] است که در مرکز یك حوضه حاصل از برخورد به قطر ۹۰۰ کیلومتر واقع شده است. اورینتال جوانترین و محفوظ مانده‌ترین حوضه از تعداد حوضه‌های بسیاریست که در اثر برخورد اجسامی به اندازه سیارکها از ۳,۸ تا بیش از ۴ میلیارد سال پیش تشکیل شده‌اند. این حوضه‌ها در طرف رو بزمین ماه، اغلب از بازالت پر شده‌اند، برعکس اورینتال که ساختار داخلی آن بیشتر قابل رویت است، شامل موادی می‌باشد که ممکن است ازعمق بیش از ۲۰ کیلومتری به‌خارج پراکنده شده باشد.

تصویرهای گالیله برای اولین بار بوضوح یك حوضه عظیم حاصل از برخورد را مشخص می‌کند که ناحیه زرد رنگ پایین در سمت چپ عکس را تشکیل می‌دهد. این حوضچه که هرگز قبلا مشاهده نشده است، ظاهرا در اثر برخورد یك جسم سیارك وار به سطح ماه بوجود آمده است. قطر آن بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر و عمق آن چندین کیلومتر می‌باشد و تقریبا بیش از دو برابر بزرگترین حوضچه‌هایی است که تا بحال مشخص شده است و امکان دارد بریدگی آن از میان پوسته ماه تا گوشته آن گسترش داشته باشد. کشفیات گالیله در مورد زمین شناسی ماه در ماههای آینده، وقتی که همسنجی[2] تصاویر، کامل و تحلیل آنها انجام گرفته باشد، تکمیل خواهد شد. احتمالا این اطلاعات می‌تواند، فصلهای ابتدایی تاریخ زمین را نیز روشنتر سازد.

گالیله اطلاعات جدیدی را در مورد دنباله مغناطیسی زمین جمع آوری کرده و عکسی لحظه‌ای از آشفتگی ماگنتوسفر بدست داده و نیز داده‌هایی را که احتمالا کمکی به کشف معمای نور قطبی[3] می‌باشد، فراهم آورده است. سیستم تصویرسازی حالت جامد این کاوشگر، اولین فیلم از زمین در حال چرخش را از چشم اندازی که زمین ساکن نبوده، تهیه کرد و اطلاعات کلیدی را در مورد بررسی کاهش لایه ازن جمع آوری نمود. مواجهه سفینه با ماه و زمین، دانشمندان را در آزمودن دستگاههای گالیله برای سفر به مشتری یاری داد.

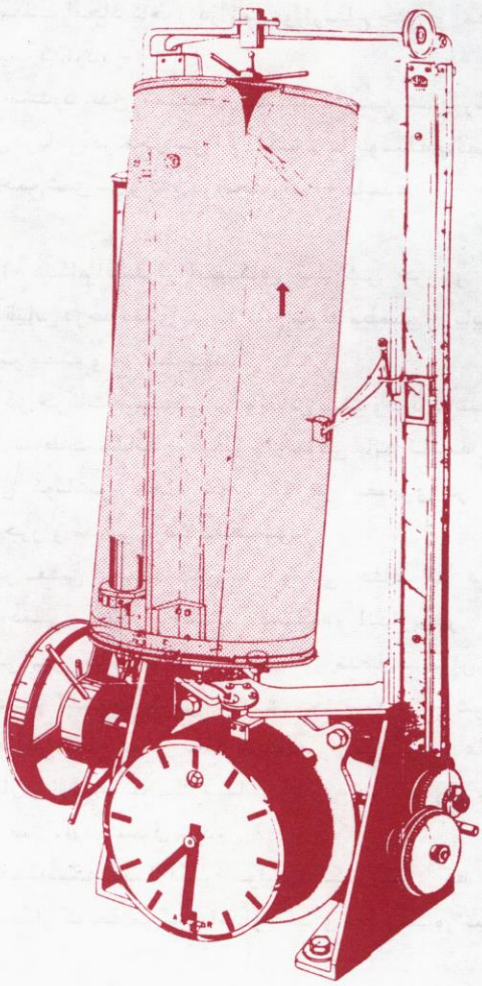
1. Mare Orientale
2. calibration
3. aurora

تعیین متوسط سطح دریا

سرویس دائمی

ترجمه : مهندس عبدالحسین معزی نجف آبادی

چون از سال گذشته واحد آبنگاری سازمان نقشه‌برداری کشور، نصب و راه اندازی سنجه‌های اتوماتیك جزر و مد را بطور جدی دنبال و در طول سواحل خلیج فارس تعدادی از آنها را نصب و راه اندازی کرده است، از اینرو برگردان مقالات مربوط به ایجاد سطوح جزر و مدی و همچنین تعیین متوسط سطح دریا از اطلاعات بدست آمده، می‌تواند راهگشای دست اندرکاران و کارشناسان آبنگاری در جهت تسریع و انجام درست کارها باشد.



دستگاه سنجه جزر و مد

پیشگفتار

موسسه سرویس دائمی برای تعیین سطح متوسط دریا (Permanent Service For Mean Sea Level) از زمان تشکیل خود در سال ۱۹۵۸ در نهایت آگاهی مقادیر متوسط سطح دریا را ماهانه و سالانه بصورت همیشگی در سری انتشارات علمی انجمن اقیانوس شناسی طبیعی چاپ کرده است ولی همه اینها به دقتهای استاندارد که مورد نیاز پژوهشهای علمی است نمی‌رسند.

انتظار می‌رود که دو مقاله زیر راهگشای مفیدی برای مقامات مسئول نصب و راه اندازی جزر و مد سنج و مخصوصا برای مسئولین بهره برداری اطلاعات و تبدیلات بعدی آن باشد.

مقاله آقای Disney حداقل احتیاجات نصب و تعمیر و نگهداری روزبروز یك سنجه جزر و مد معمولی را مورد ملاحظه قرار می‌دهد.

نیاز به داشتن قرائت کنندگان وظیفه شناس و باهوش، موردی است آشکار و احتیاج به تاکید بیشتر ندارد.

نوشته آقای Rossiter بعنوان راهنمایی مقدماتی برای مسئولینی که اطلاعات ثبت شده را به متوسطهای ماهانه و سالانه بوسیله اقتصادی ترین روش، متناسب با دقتهای استاندارد مورد نیاز تبدیل می‌کنند، تهیه شده است .

توصیه‌ها و کمکهای بیشتر و نشریات در مورد داده‌های دقیق سطح دریا همواره در موسسه زیر قابل دستیابی است :

Permanent Service for Mean Sea Level,The Observatory, Birkenhead, England.

حداقل احتیاجات برای راه اندازی سنجه جزر و مد[1]

نوشته Disney. معاون قسمت جزر و مد و جریانات دریایی نقشه‌برداری سواحل و ژئودتیك آمریکا.

ابقاء و نگهداری یك ایستگاه سنجه جزر و مد، بمنظور بدست آوردن بالاترین درجه اطمینان و دقت ممکن بسیار مهم است. بمنظور بدست آوردن ثبتهای با اعتبار باید حداقل احتیاجات زیر برای راه اندازی سنجه جزر و مد فراهم باشد.

۱- در انتخاب محل ایستگاه سنجه جزر و مد باید دقت ویژه‌ای بعمل آید.

در صورت امکان، عمق آب کمتر از پنج فوت (حدود ۱۵۰ سانتیمتر) زیر پایین ترین حد محتمل جزر نباشد.

این عمل در ایستگاههایی که در معرض امواج طوفانی با دامنه بلند قرار دارند بسیار مطلوب است .

موقعیکه هدف اصلی تعیین متوسط سطح آب باشد، ایستگاه باید در ساحل باز یا در خلیج که کاملا به دریا نزدیك باشد، قرار داده شود.

یك رودخانه یا خلیج که بوسیله مدخلی کوچك به دریا متصل می‌شود بخاطر وجود احتمالی اختلاف سطح متوسط آب داخل خلیج کوچك و ساحل بیرونی محل مناسبی برای این منظور نیست .

۲- جای آبگیر (سوراخ لوله سنجه جزر و مد)، نسبت به قطر لوله‌ای که شناور در آنست باید از اندازه کافی برخوردار باشد تا در دریاهای مواج، حرکت آب موقع پایین آمدن، بصورت آزاد به وزنه شناور منتقل گردد.

روزنه ایجاد شده در هر صورت باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا آب مواج در خارج لوله، یك اثر غیرقابل اشتباه، روی اطلاعات ثبت شده جزر و مد باقی بگذارد.

یك سوراخ آبگیر تکی در پایین، خیلی مطلوبتر از تعدادی روزنه‌های کوچکتر می‌باشد، زیرا سوراخ بزرگ کمتر بسته شده، وقتی هم که بسته شود، راحتتر باز و تمیز می‌شود.

۳- دقت ویژه‌ای باید انجام گیرد که سوراخ آبگیر نسبت به لوله‌ای که شناور در آنست باز نگاه داشته شود، چون حتی مسدود شدن جزئی آن ممکنست در مقادیر ثبت شده، بعلت ایجاد تاخیر در زمان و ارتفاع جزر و مد، اثر نامطلوب گذارد.

مسدود شدن ممکنست به علت جمع شدن رسوب و گیاهان دریایی در محل سوراخ آبگیر، یا بوسیله پایین آمدن آب و جمع شدن گل و لای در مجاورت آن باشد.

۴- هنگام استقرار ایستگاه، خط کش جزر و مد یا دیگر مقیاس درجه بندی به سه بنچ مارك مطمئن و پایدار و یا بیشتر بسته و مرتبط شود.

اگر حرکات مشکوکی در مقیاس مبنا وجود داشته باشد، چنین ارتباطات مشابه در سطوح ارتفاعی باید سالانه یا در دوره‌های کوتاهتر انجام شود، تا هر تغییری در ارتفاع شاخص جزر و مد بی درنگ کشف شود.

در بعضی ایستگاههای باز و بی حفاظ که فعالیت امواج خیلی سنگین است، دستگاه اندازه‌گیر نواری مکانیکی بدون حافظه، شامل یك شناور متصل به نوار و وزنه تعادل بهتر است جایگزین خط کش جزر و مد سنج شود. در چنین حالتی سطح شناور باید هرساله وارسی گردد، علاوه بر آن اتصال و ارتباط علامت مبنایی اندازه‌گیر نواری با بنچ مارکها نیز باید کنترل شود.

هنگامیکه اندازه‌گیر نواری الکتریکی، که شناور ندارد، بکار گرفته می‌شود اندازه گیری سطح شناور نیز لازم نیست .

۵- منحنی های جزر و مد باید به شاخص جزر و مد یا

1. Tide guage

مبناهای درجه‌بندی معادل، بوسیله قرائت تطبیقی زمان و ارتفاع، حداقل دوبار در هفته (ترجیحا هر روز)، بسته شود. این عمل به منظور کنترل اختلاف مقیاسهای زمان و تغییر مقیاسهای ارتفاع انجام می‌گیرد.

اهمیت این روش باید به قرائت کننده جزر و مد تفهیم شود و او دقت نماید که قرائت های شاخص، کاملا مستقل از مقیاس روی جزر و مد سنج انجام شود. همچنین باید دقت ویژه مبذول داشت که زمان دقیق روی منحنی جزر و مد، از زمان سنجی که به کار سنجه جزر و مد ارتباط ندارد، استخراج شود.

۶- برای ثبت های رضایتبخش، مقیاس منحنی جزر و مد باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا بتوان به آسانی آنرا جدول بندی نمود.

حداقل مقیاس زمان باید شش اینچ (حدود ۱۵ سانتیمتر) برای بیست و چهار ساعت باشد، اما بهتر است بویژه در جاهایی که دامنه تغییرات جزر و مد زیاد است، این مقیاس بزرگتر انتخاب شود.

استفاده از مقیاسهای مناسب زمان، تا بیست و چهار اینچ (حدود ۶۰ سانتیمتر) برای بیست و چهار ساعت، این مزیت اضافی را دارد که از پدیده‌هایی نظیر امواج طوفانی ثبتهای خوبی تهیه می‌کند.

مقیاس ارتفاع برای منحنی جزر و مد باید طوری باشد که قرائت ها را بتوان تا دهم فوت (حدود ۳ سانتیمتر) انجام داد.

۷- بیشتر سنجه‌های جزر و مد با نیروی محرکه ساعت کار می‌کنند و نقص ساعت یکی از علل ابتدایی ثبتهای نامناسب می‌باشد. نتیجه نهایی نقطه نظرهای مسئولین کارهای مربوط به جزر و مد، به این حقیقت اشاره دارد که مکانیسم دقیق یك ساعت با هشت روز کار یکی از احتیاجات اولیه، جهت بدست آوردن ثبتهای خوب می‌باشد.

یکساعت دقیق، ساعتی است که خطاهای تجمعی زمان را به حداقل برساند. در مکانهای دورافتاده برای حذف مکثها و توقف ها در مواقعی که مشاهده کننده برای چند روز یا بیشتر نتواند به اندازه‌گیر سرکشی کند، وجود یکساعت که هشت روز کار کند امری اساسی و ضروری است .

۸- کار خوب سنجه جزر ومد بستگی زیادی به مسئول قرائت آن دارد. او باید در مورد ماموریت و وظایفش کاملا آموزش دیده و اهمیت قرائت های دقیق برای او روشن باشد. تعمیر و نگهداری درست سنجه جزر و مد مستلزم همکاری مداوم بین قرائت کننده و اداره محل پردازش منحنی‌های جزر و مد می‌باشد. هر گونه اشکال در انجام کار یا تغییرات در دستگاهها و روشها باید فورا بوسیله قرائت کننده یادداشت شود و چنین مواردی باید بصورت سیستماتیك به اداره پردازش فرستاده شود. اینکار بوسیله تکمیل فرم گزارش هفتگی مشاهده کننده انجام می‌شود.

سیستم گزارشات هفتگی، اداره پردازش را قادر می‌سازد که تفسیر بهتری روی اطلاعات ثبت شده انجام دهد و تصحیحات لازم را اعمال نماید. همچنین اطلاعات همراه سوابق موجود برای ایستگاه ممکن است بعضی علتهای بد کارکردن را برای قرائت کننده روشن سازد.

پیشنهاداتی برای قرائت کنندگان جزر و مد

خوب کارکردن سنجه جزر و مد بستگی زیادی به مسئول قرائت دارد. برای کمك کردن به او در انجام وظایفش، ذیلا نظریاتی کلی فهرست وار آمده است که برای بدست آوردن ثبت های قابل اطمینان باید پیگیری شوند.

- یك علامت بدکار کردن دستگاه، پیچیدگی منحنی جزر و مد می‌باشد. کشف سریع اینگونه اشکالات و اقدام برای حذف این عوامل، مستلزم آشنا بودن قرائت کننده با شکل معمولی منحنی در ایستگاه می‌باشد.

- اصطکاك قسمتهای متحرك اندازه گیری ممکنست منشاء اصلی بسیاری از اشکالات باشد. این ممکنست با ترسیم خطوط مستقیم در جزر و مد یا خطوط شکسته پله‌ای شکل دیگر روی کاغذ خودنمایی کند.

- اشکالات ممکن است در اندازه گیر یا در قرقره‌های وزنه تعادل باشد، در صورتی که از نوع دارای وزنه تعادل استفاده شود. محل بروز اشکال باید مشخص، تمیز و روغنکاری گردد.

- بسته شدن سوارخ لوله مربوط به شناور که از جنس آهن است ممکنست ناشی از این باشد که تکه‌های آهن زنگ زده

و روی سوراخ داخل لوله افتاده مثل یك شیر یکطرفه عمل کند یعنی در موقع بالا آمدن آب، قرائت درست باشد ولی موقع پایین آمدن، مقدار آب خارج شده کمتر از حد معمول و سطح آب داخل لوله بالاتر از سطح بیرونی آن باشد.

- از آنجا که لوله شناور طوری طراحی شده که تغییرات سطح آب خارج لوله را منعکس نماید و سوزن ثبات در موقع مواج بودن دریا ثبت درستی را ارائه دهد، پس تحت این شرایط، یك منحنی رسم شده صاف و یکنواخت باید مورد شك و تردید قرار گیرد.

- بمنظور کاهش احتمال گرفتن دریچه آبگیر، قرائت کننده باید بطور منظم، دست کم ماهی یکبار، دریچه و شناور لوله را تمیز نماید.

- بعضی مواقع اگر لوله شناور عمود نباشد، شناور به کنار لوله اصطکاك پیدا خواهد کرد. بنابراین محل لوله باید طوری تنظیم شود که شناور در مرکز آن قرار گیرد. بدین منظور بهتر است شناور را موقعی که آب تقریبا در حد متوسط بالا و پایین است تنظیم نمود.

- ساعتها باید طوری کوك شوند که از کار باز نمانند. حتی اگر جزر و مد سنج ساعت هشت روزه داشته باشد، برای اطمینان از عدم مکث در اثر گسستگی ناگهانی بازدیدهای منظم کننده، ساعت باید هفته‌ای دو بار کوك شود.

- یك زمان مقایسه‌ای و قرائت شاخص جزر و مد، اقدامی مهم و اساسی در بدست آوردن ارتباط صحیح زمان و ایجاد سطوح مبنای جزر و مد است. قرائت کننده باید تقسیمات دقیق زمانی برای استفاده در منحنی‌های اندازه‌گیری داشته باشد.

- با توجه به قرائتهای خط کش جزر و مد، گاهی قرائتهای منفرد ممکنست نادرست بنظر برسند. در هر صورت نتایج نهایی بستگی دارد به متوسط تعداد زیادی از این قرائتها که در طول دوره‌ای قابل توجه از زمان با درجه‌ای خیلی خوب از دقت و با یك روش تهیه شوند بنابراین، ضروری و اساسی است که نباید چیزی بر روی قرائتهای شاخص تاثیر بگذارد و این مشاهدات باید کاملا مستقل از هر مقیاس و درجه روی سنجه جزر و مد باشد.

بدست آوردن متوسط جزر و مد ماهانه و سالانه از مشاهدات جزر و مدی

نوشته J.R.Rossiter از انستیتوی جزر و مد لیورپول

در نتیجه تقاضاهای اولیای امور مختلف برای صوابدید و نظر درباره سریعترین روش برای بدست آوردن سطح متوسط آب دریا بصورت ماهانه و سالانه، دستورالعمل انجام کار و نمونه شیتهای محاسبات با استفاده از اطلاعات سنجه اتوماتیك جزر و مد همراه این نوشته چاپ شده است.

روشهای گوناگون معمول درجهان، قبلا بوسیله نویسنده درمجله International Hydrographic Review بررسی شده است و برنامه پیشنهاد شده در اینجا منتج از متد (Z_o) می‌باشد، در حالیکه برای مثال، متوسط گیری بیست و چهار یا بیست و پنج ساعته ارتفاعات روزانه یا تکمیل مختصات مسطحاتی با استفاده از منحنی جزر و مد بصورت گرافیك از این متد دقیقتر نیست. این روش با بکار بردن فقط ارتفاعات، در فاصله‌های سه ساعتی، صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای را در وقت پیشنهاد می‌کند. این روش در استفاده از متوسطهای سطوح بالا و پایین آب، دقتی عالی دارد. این روش برای ایستگاههایی که در آنجا منحنی جزر و مد بعلت عمق کم آب بیش از حد اعوجاج دارد، پیشنهاد نمی‌شود. راهنمایی بیشتر راجع به این موضوع در مقاله مورد اشاره بالا قابل دسترس است.

دستور محاسبه متوسط مقادیر ماهانه و سالانه Z_o از سطح دریا با بکار بردن مشاهدات سه ساعته

ابتدا از چارتهای سنجه جزر و مد ارتفاع جزر و مد را در فواصل سه ساعته بخوانید و در یك فرم مناسب یادداشت کنید. در مثال داده شده در جدولهای شماره یك و دو،

ساعتهای انتخاب شده عبارتند از : صفر، سه، شش، نه و غیره .

فرض بر این است که ارتفاعات تا یکدهم فوت خوانده شده‌اند(در سیستم متریك قرائت تا دو سانتیمتر مناسب است).

مقادیر ماهانه

۱- ردیف هر روز را جمع‌بزنید و جوابها را در فرم در ستونی که در بالای آن علامت Σ می‌باشد وارد کنید. در این مرحله، یك امتحان بصری هر روز و پی در پی جمع ها، به مشخص کردن خطاها در ارتفاعات منفرد کمك خواهد کرد.

۲- هر ستون ساعت را جمع‌و جواب را در سطری که علامت Σ دارد وارد کنید.

۳- ردیف جمع‌ها را جمع‌کنید و در برگ‌با علامت M وارد کنید.

۴- ستون جمع‌ها را بعنوان یك کنترل جمع‌کنید. اگر جواب برابر $\bar{M}$بود مرحله پنج را آغاز کنید و در غیر اینصورت بدنبال خطا بگردید.

۵- δ را تا دو رقم اعشار چنین محاسبه کنید:

δ عبارتست از نصف مجموع : سه قرائت اولیه ارتفاع در روز اول با علامت منفی و سه قرائت اولیه آخرین روز با علامت مثبت، برای هر مجموعه قرائتهای متوالی که در یك ماه رخ می‌دهد.

اگر فاصله‌ای یا جای خالی در ثبتهای ماهانه نباشد به این معناست که سه قرائت اولیه در روز اول هر ماه و سه قرائت اولیه در روز اول ماه بعد بکار برده شوند.

۶- $M = \bar{M} + \delta$ را محاسبه کنید.

۷- n تعداد روزهای ماه با هشت قرائت در روز را وارد کنید.

۸- $Z_o = M : 8n$ را تا دو رقم اعشار محاسبه کنید.

۹- این عمل را برای ماههای پی در پی تکرار کنید.

جدول شماره ۱

ژانویه — واحدها برحسب فوت هستند

ساعت	0	3	6	9	12	15	18	21	Σ
روز									
1	15.6	25.4	14.4	6.0	15.0	27.8	19.4	10.5	134.1
	12.0	26.0	20.4	7.8	10.0	24.4	20.7	8.0	129.3
3	5.6	19.7	23.1	11.4	6.6	19.0	24.2	13.3	122.9
	5.6	15.1	25.2	15.9	6.4	12.4	25.2	18.4	124.2
5	7.0	7.8	23.0	21.2	9.5	7.9	22.8	23.3	122.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
25	27.0	11.4	2.4	18.9	28.3	13.5	2.0	15.0	118.5
	28.8	14.5	2.4	14.3	29.7	17.5	3.4	9.3	119.8
27	28.8	18.4	3.8	8.5	28.7	21.0	5.2	3.7	118.1
29	•	•							
		سنجه از کار افتاده							
31									
Σ	475.5	414.6	350.5	429.5	502.8	431.2	349.0	406.3	

مورد نیاز برای محاسبه

فوریه

ساعت	0	3	6	9	12	15	18	21	Σ
روز									
1									-
		سنجه از کار افتاده							-
3									-
5	14.2	4.5	12.3	26.3	16.7	4.8	8.9	25.5	113.2
	18.7	6.2	6.6	25.4	21.8	6.8	5.4	23.0	113.9
7	23.6	8.9	2.5	22.2	26.4	10.0	0.9	19.1	113.6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
27	24.8	25.6	8.1	1.3	23.2	27.7	10.6	0.0	121.3
	19.9	28.4	12.6	2.1	17.5	28.4	14.1	2.6	125.6
29									
31									
Σ	482.9	379.4	223.2	324.9	495.6	393.1	223.4	294.6	

مارس

ساعت	0	3	6	9	12	15	18	21	Σ
روز									
1	13.0	27.4	15.7	3.9	11.1	26.5	18.2	6.2	122.0
	8.3	24.6	20.2	8.1	7.1	22.2	22.4	11.0	123.9
3	6.8	19.5	24.0	13.3	6.7	16.6	24.5	16.3	127.7
	8.2	12.8	23.9	18.0	8.5	10.4	23.0	21.9	126.7
5	11.8	6.6	21.7	24.6	13.9	7.8	19.0	25.9	133.3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	22.6	28.1	11.2	2.0	20.0	29.3	14.0	3.4	130.6
	17.2	28.7	15.5	3.7	12.4	26.9	17.2	5.4	127.0
31	10.0	25.4	19.0	7.2	7.9	23.0	21.4	10.3	124.2
Σ	580.4	521.7	368.6	432.7	576.6	515.3	365.5	427.1	

جدول شماره ۲

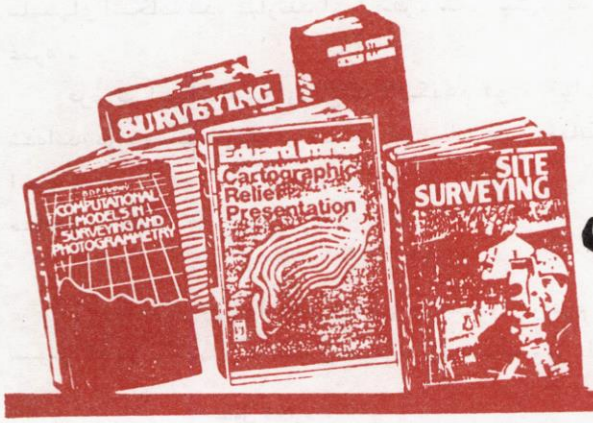
ماه	$\bar{M}$	δ °	M	n	Z_o
ژانویه	3359.4	-.30	3359.10	27	15.55
فوریه	2817.1	12.55	2829.65	24	14.74
مارس	3787.9	-1.90	3786.00	31	15.27
⋮					
دسامبر					
	جمع سالانه				

مقادیر سالانه

۱- مقادیر ماهانه M و n را جمع‌نمایید.

۲- متوسط سالانه را تا سه رقم اعشار، با تقسیم مجموع M بر هشت برابر مجموع n را محاسبه نمایید.

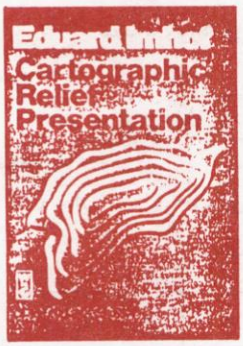
• • •



معرفی کتاب

نام کتاب: Cartographic Relief Presentation
نمایش برجستگی های زمین در کارتوگرافی

مولف : Eduard Imhof



این کتاب در ۳۹۰ صفحه توسط پرفسور آلمانی Eduard Imhof به رشته تحریر در آمده است و توسط دکتر H.Steword استاد دانشگاه ماساچوست به زبان انگلیسی برگردانیده شده است. در این کتاب سعی شده اصول کارتوگرافی بخصوص درباره به تصویر کشیدن موقعیت و شکل ظاهری زمین مورد بحث و بررسیهای فنی قرار گیرد. در بخشهایی از این کتاب، نگارنده در مورد تهیه نقشه‌های توپوگرافی با استفاده از خطوط هاشور و استامپاژ(نمایش ارتفاعات بوسیله خطوط سایه روشن) ضمن ارائه مطالب فنی تصاویری سه بعدی با روشهای یاد شده نشان داده است .

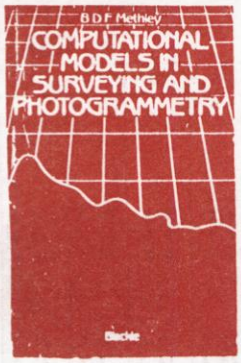
ضمن توصیه مطالعه این کتاب به کارتوگرافها، توجه دست اندرکاران اطلسهای جغرافیایی را جهت استفاده بیشتر از آن جلب می‌نماییم.

علاقمندان می‌توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر و دریافت کتاب به نشانی زیر مکاتبه نمایند :

Im Allmendli 23
CH-8703 Erlenbach/Zurich,Switzerland

نام کتاب: Computational Models in Surveying and Photogrammetry
مدلهای محاسباتی در نقشه برداری و فتوگرامتری

مولف : B.D.F Methley **استادیار نقشه برداری زمینی و فتوگرامتری در دانشگاه** Glasgow .



کتاب در ۳۴۲ صفحه، شامل ۱۰ فصل نوشته شده است. در این کتاب مدلهای ریاضی و الگوریتمهای اساسی در کاربردهای عملی بصورتی بیان شده‌اند که نیاز دانشجویان را در حل تمرینات دروس دانشگاهی آنها برطرف می‌کند و کمکی برای توسعه نرم افزارهای مربوط به این موارد می‌باشد.

برای مطالعه این کتاب لازم است که خواننده دارای اطلاعات کافی از نقشه‌برداری و فتوگرامتری و ریاضیات (در حد سال اول دانشگاه) بوده، با مباحث دیفرانسیل و جبر خطی آشنا باشد. این کتاب مقدمه‌ای برای حل و بحث در مدلهای متداول محاسباتی شامل نقشه‌برداری و فتوگرامتری بوده، پلی بین این مدلها و مدلهای سخت و پیچیده که در پیش روی قرار می‌گیرند ایجاد می‌کند که سبب ایجاد آمادگی در حل و بحث اینگونه مدلهای پیچیده می‌گردد. همچنین مطالبی در مورد تکنیکهای مشاهده‌ای و تغییراتی که سبب سهولت در محاسبه می‌گردند، در کتاب بیان شده است. بطور کلی این کتاب شامل سه بخش است که بخش اول

معرفی کتاب

در مورد نقشه‌برداری و بخش دوم در مورد فتوگرامتری و بخش سوم در هر دو مورد مرتبط با هم بحث می‌کند. دو بخش اول در حد آشنایی با مطالب بوده شامل معادلات با حداقل تعداد مشاهدات و نحوه تصحیح مشاهدات می‌باشد. بخش سوم در مورد رفتار پیچیده مشاهدات و استفاده از روش کمترین مربعات بحث نموده و مفاهیم اولیه آماری را توضیح می‌دهد. ضمایم لازم مانند خطی کردن و استفاده از فرمولهای مفید ریاضی، برای سهولت دسترسی خواننده به این روابط در پایان کتاب آمده است. در این کتاب مثالهای متنوع محاسبه‌ای می‌توان یافت که از مسائل ساده‌تر شروع شده و بتدریج سخت تر می‌گردد.

علاقمندان می‌توانند برای دریافت کتاب یا اطلاعات بیشتر با نشانی زیر تماس حاصل فرمایند:

Blackie & Son Limited
Bishopbriggs,Glasgow G642NZ
7 Leicester Place, London WC2H 7BP

*

نام کتاب : Site Surveying
مولف : John Muskett **سال انتشار : ۱۹۸۸**

کتاب در ۳۴۶ صفحه و ۱۴ فصل نوشته شده است. دو سوم این کتاب در مورد تکنیکها و تجهیزات دستگاههای نقشه‌برداری بحث می‌کند که شامل خطاها و نحوه سرشکنی آنها نیز می‌باشد و بقیه کتاب در مورد پیاده کردن طرحهای اجرایی است و خواننده را به جنبه‌های عملی کار رهنمون می‌گردد.

در این کتاب به همان صورت که در مورد تجهیزات مدرن و روشهای جدید گفتگو شده است، مطالبی هم درباره روشهای بکارگیری دستگاههای الکترونیکی در کارهای صحرایی و داده پردازی ارائه گردیده است.

در بخشهای پایانی، نقشه‌برداری مسیر، زهکشی و نحوه هدایت آبهای سطح الارضی و همچنین نقشه‌برداری زیرزمینی و آبنگاری بطور خلاصه آمده است.

علاقمندان می‌توانند جهت دریافت اطلاعات بیشتر با نشانی زیر تماس حاصل نمایند:

Osney Mead, Oxford OX 20EL
(Tel. 0865 240201)
8 John Street, London WCIN2ES
23 Ainslie Place, Edinburgh EH3 6AJ
3 Cambridge Center, Suite 208,Cambridge,
MA 02142,USA
667 Lytton Avenue,PaloAlto,
California 94301, USA

برگ درخواست اشتراک

به پیوست اصل فیش بانکی به مبلغ ریال ارسال می گردد. خواهشمند است تعداد نسخه از نشریه نقشه برداری از شماره تا را به نشانی زیر ارسال فرمایید.

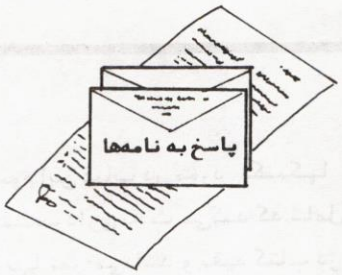
نام نام خانوادگی شغل

میزان تحصیلات رشته تحصیلی

نشانی

کد پستی شماره تلفن شماره فیش بانکی

تاریخ امضاء



ما و خوانندگان

نامه‌های زیادی در رابطه با درخواست اشتراک از سراسر کشور دریافت نموده‌ایم. ضمن اینکه همواره نشریه را بنام و آدرس قید شده درخواست اشتراک می‌فرستیم. تمنای ما از خوانندگان این است که در صورت امکان وصول آنرا اعلام فرمایند، تا مطمئن گردیم که مجله به دستشان رسیده است. اما در پاسخ بعضی از خوانندگان که دست اندرکاران نشریه را مورد تفقد قرار داده‌اند ضمن تشکر متقابل، انشاالله بتوانیم با تداوم و هرچه پربارتر نمودن مجله، استحقاق این همه الطاف خوانندگان را داشته باشیم.

آقای **اسد اسدالهی نژاد** نامه جنابعالی رسید در مورد شرایط شرکت در سمینار بین المللی نقشه‌برداری و ارائه مقاله و دعوتنامه آن سوال فرموده بودید. می‌توانید با توجه به اطلاعیه‌ای که در همین شماره نشریه چاپ شده توجه نمایید. ضمنا فتوکپی نامه شما را به کمیته برگزار کننده سمینار ارسال داشته‌ایم.

آقای **غلامرضا روحی نژاد** با تشکر از اظهار علاقه شما به این نشریه انشاالله توانسته باشیم تا حدودی در زمینه‌های مورد نظر شما در شماره‌های ۳ و ۴ گام برداشته باشیم.

از خوانندگان محترم بخصوص خوانندگان اهوازی بمناسبت اشتباهی که در چاپ پارک جزیره‌ای اهواز رخ داده است پوزش می‌خواهیم. در فرصت مناسب نسبت به تصحیح و چاپ مجدد آن اقدام می‌نمائیم.

آقای **حمید رضا سیدین** علیکم السلام انشاالله مقاله مورد نظر شما در همین شماره درج شده باشد. اما آدرس موسسه اسپات که خواسته بودید، چنانچه بعد از دسامبر ۱۹۹۰ عوض نشده باشد، بشرح زیر است :

SPOT IMAGE. 16 bis, Avenue
Edouard - Belin. F 31030 Toulouse Cedex
Tel.33-61539976 Tlx.532079 F
Telecopie: 33-61281859

آقای **رئوف صفائی** ضمن تشکر از مراحم سرکار از ارسال محاسبه تکمیلی عدد پی شما سپاسگزاریم. در فرصت مناسب به آن اشاره‌ای خواهیم نمود.

آقای **مهندس کریم سلیمانی** عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران، با تشکر از ارسال مقاله، **آنالیز فیزتوگرافی حوضه‌ها در هیدرولوژی** پس از بررسی در هیئت تحریریه در شماره‌های آینده منتشر خواهد شد. با سپاس مجدد، امید است همکاری شما در این زمینه تداوم یابد.

آقای **داود جباری** ، ترجمه مقاله‌ای که انتخاب نموده‌اید مورد توجه هیئت تحریریه قرار گرفت. خواهشمند است در اسرع وقت ترجمه آن را بفرستید تا انشاا ... چاپ شود. توجه شما را پیش از ترجمه به درخواست از نویسندگان و مترجمان صفحه دوم نشریه، جلب می‌نماییم.

بقیه در صفحه ۶۵

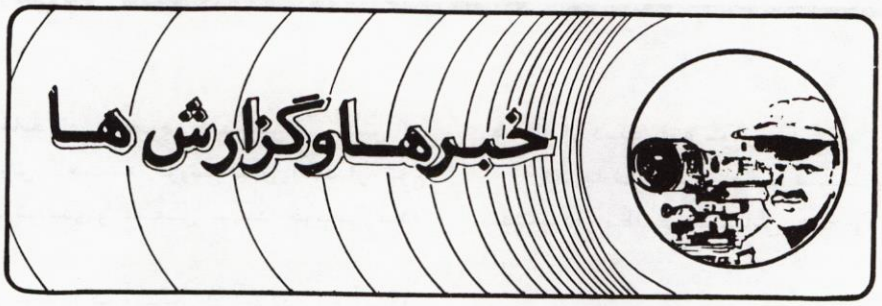
لطفا قبل از ارسال فرم اشتراک نکات زیر را رعایت فرمایید.

۱- نشانی خود را کامل و خوانا با ذکر کد پستی بنویسید.
۲- وجه اشتراک را بر اساس تعرفه زیر به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، کد ۷۰۷، شعبه نقشه‌برداری، واریز و اصل فیش بانکی را همراه با فرم اشتراک به نشانی : تهران، صندوق پستی ۱۳۱۸۵/۱۶۸۴ و یا میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور- دفتر نشریه ارسال دارند.
۳- جهت دریافت هر گونه اطلاعات بیشتر با تلفن ۶۹۹۱۸۴۹ تماس حاصل فرمایید.

اشتراک ۴ شماره و هزینه پست

داخل کشور	۲۰۰ تومان
آمریکا و خاور دور	۳۴۰ تومان
سایر کشورها	۳۰۰ تومان

به دانشجویان با ارسال فتوکپی کارت معتبر یا معرفی نامه دانشجویی ۵۰٪ تخفیف داده می شود.



✱ میزگردی درباره GPS

در تاریخ ۷۰/۲/۱۵ بنا به دعوت سازمان نقشه‌برداری کشور از آقای پروفسور Peter Vanick استاد دانشگاه نیوبرانسویک کانادا، ایشان با حضور خود در میزگردی که پیرامون جنبه‌های GPS در مسایل و طرحهای مختلف مهندسی نقشه‌برداری با حضور کارشناسان سازمان نقشه‌برداری ترتیب یافته بود، به سوالات مطرح شده پاسخهایی دادند. از جمله سوالات مطرح شده توسط یکی از کارشناسان سازمان مسئله Selective Availibility (SA) و نحوه برخورد با آن بود که ایشان پاسخ دادند در حال حاضر بهترین راه حل آن است که زمان دقیق روشن شدن این سیستم را پیدا نماییم و سعی شود در طول روشن بودن این سیستم اندازه گیری صورت نگیرد، در غیراینصورت می‌بایست گهگاه آزمایش طول مبنا با گیرنده‌های دو فرکانسه، اندازه گیریها کنترل شود.

✱ سخنرانی کارشناسان ITC در سازمان

با توجه به روند رو به گسترش و توسعه و کاربرد کامپیوتر در تهیه نقشه‌های رقومی از طرف رئیس سازمان نقشه‌برداری کشور از آقایان Dr. Van. Genderen و Dr. K. Sijmons و دکتر محمد علی شریفی، اساتید موسسه ITC هلند دعوت بعمل آمد تا ضمن بازدید از سازمان، در رابطه با کاربرد کامپیوتر در تهیه نقشه‌های رقومی سخنرانی نمایند. کارشناسان فوق با قبول این دعوت در تاریخ ۷۰/۲/۲۵ در کنفرانسی که به همین منظور ترتیب یافته بود حضور یافته، بیاناتی ایراد نمودند. در ادامه این سخنرانی و همچنین در طول اقامتشان در ایران با سابقه همکاریهای قبلی که ITC با سازمان داشته این کارشناسان طی نشستهایی که با رئیس سازمان و دیگر مدیران داشتند قول ادامه هرگونه همکاری آتی با سازمان را دادند. از جمله بازبینی مسایل آموزش نقشه‌برداری در کشور، بررسی وضعیت GIS در ایران، تهیه نقشه‌های رقومی، ترسیم کامپیوتری نقشه‌ها و فراهم ساختن امکانات پذیرش دانشجویان اعزامی از ایران برای دوره کارشناسی ارشد.

✱ سخنرانی کارشناسان شرکت فضایی سوئد

امروزه کاربرد عکسهای ماهواره‌ای در تهیه نقشه‌های مبنایی نقشی مهم دارد. بر همین اساس و نظر به ضرورت دستیابی به فنون و تکنیکهای مختلف عکسهای ماهواره‌ای، در تاریخ ۷۰/۲/۳۰ کنفرانسی تحت عنوان کاربرد عکسهای هوایی ماهواره‌ای در تهیه نقشه‌های مبنایی و کارتوگرافی نوین در سالن هفتم تیر سازمان نقشه‌برداری کشور برگزار گردید.

در این کنفرانس که تعداد زیادی از کارشناسان سازمان نقشه‌برداری کشور حضور داشتند کارشناسان شرکت فضایی سوئد که به همین منظور دعوت شده بودند، سخنرانی نمودند. در پایان، به سوالات مطرح شده پاسخ داده شد.

✱ گسترش فعالیتهای ابنگاری در سازمان

در پی افزایش اهمیت فعالیتهای آبنگاری، سازمان نقشه‌برداری کشور در راستای رفع نیاز مدیریت در حال

توسعه آبنگاری به قایقهای مخصوص هیدروگرافی، پس از مطالعات کافی سفارش ساخت سه فروند قایق اطاقدار نوع تاسوعا را به مجتمع تولیدی و صنعتی شهید جولایی داده است.

قرار است این قایقها که آبنگار ۱، آبنگار ۲ و آبنگار ۳، نامگذاری شده‌اند، از تابستان تا پاییز سالجاری تحویل داده شوند.

لازم به ذکر است که طراحی اولیه قایقهای نوع تاسوعا مخصوص عملیات هیدروگرافی نبوده ولی تغییرات اساسی در وضعیت آنها در انطباق با نیازهای عملیات آبنگاری داده شده است.

مشخصات عمومی و وسایل و تجهیزات این قایقها بشرح زیر است :

الف ـ مشخصات عمومی :

طول	۹,۳ متر
عرض	۳,۴۵ متر
ارتفاع آبخور	۰,۶ متر
حداکثر سرعت	۴۰ گروه دریایی
ظرفیت سوخت	۹۶۰ لیتر گازوئیل
نیروی محرکه	دو موتور ولو پنتا ۲۰۰HP
ظرفیت بار	۳ تن

مجهز به سرویس کامل به انضمام سرویس انبار آب شیرین

ب - تجهیزات و وسایل ویژه آبنگاری :

دستگاه عمق یاب Echo Sounder

دستگاه فاصله یاب دریایی

در صورت لزوم دستگاه Side Scan Sonar و کامپیوتر و پلاتر

دستگاه ارتباطی U.H.F با برد ۴۰ کیلومتر

✱ نقشه برداران کشور در سوگ مهرداد گریستند

خبر تاسف انگیز شهادت همکار نقشه‌بردار عزیزمان مهندس **محمد مهرداد** نقشه‌بردار شرکت راه آهن شهری تهران و حومه (مترو) در حین انجام وظیفه چنان عموم نقشه‌برداران کشور را تحت تاثیر قرار داد که هنوزهم در غم همکار از دست رفته سوگوارند.

نشریه نقشه برداری، با تسلیت به خانواده محترم این نقشه‌بردار مظلوم، شکیبایی همه را از خداوند خواستار است .

✱ اولین میزگرد آموزشی

همانطورکه خوانندگان ارجمند استحضار دارند، به پیشنهاد نشریه نقشه‌برداری قرار است در فرصتهای مناسب، طی میزگردهایی مسایل علمی، فنی، آموزشی، پژوهشی و اجتماعی نقشه‌برداری مورد بحث و گفتگو قرار گیرد.

در همین راستا، دو جلسه از جلسات میزگرد آموزشی در سازمان نقشه‌برداری کشور با شرکت جمعی از صاحبنظران و اساتید نقشه‌برداری کشور از جمله آقایان مهندس احمد شفاعت، دکتر حسین زمردیان، دکتر محمود ذوالفقاری، دکتر بهمن پورناصح، مهندس منوچهر کوشا، مهندس علی اکبر امیری، مهندس غلامرضا اشرف سمنانی، مهندس سلطان محمود کریمی، مهندس محمود محمد کریم، مهندس علی اکبر عسگریان، مهندس حسن علیمرادی، مهندس محمدعلی پورنوربخش برگزار گردید.

ریاست جلسه افتتاحیه را آقای مهندس احمد شفاعت، معاون سازمان برنامه و بودجه و ریاست محترم سازمان نقشه‌برداری کشور عهده دار بودند. ایشان به عنوان گشایش رسمی جلسه از جمله اظهار داشتند :

" ... همچنانکه مستحضرید در بسیاری از علوم و فنون، اغلب فقط یك تغییر ایجاد شده است. مثلا از حالت مکانیکی به‌الکترونیکی یا هیدرولیکی در آمده است : اول در ابزارهای مورد استفاده که تماما الکترونیکی شده‌اند و دوم در علوم فضایی و ماهواره‌ای. این تغییرات در ترکیب و تلفیق با یکدیگر، سبب تحولات شگرف شده است. از آنجا که ما در هر دو عرصه کمبودهایی داریم، یکباره دریافتیم فاصله‌ای عمیق بین ما و دنیای امروز ایجاد شده. چرا که

خبرها و گزارش‌ها

تغییرات مورد اشاره در حیطه عمل هر یك از تجهیزات مورد استفاده نقشه‌برداری رخ داده و از دوربین گرفته تا پردازشگرهای الکترونیك، کامپیوتری و الکترونیکی شدن دستگاههای عکسبرداری، تبدیل، ترسیم و اصولا تبدیل روشهای سنتی به متدهای دیجیتال، همه و همه، در واقع روند تهیه نقشه را از بیخ و بن دگرگون ساخته است و طبعا آموزش، بویژه آموزش نقشه‌برداری را نیز با تغییر همراه خواهد نمود. لزوم تحول آموزش بطور کلی محسوس و مفهوم است و آموزش نقشه‌برداری، که در کشور ما بر اساس روشهای سنتی بنا نهاده شده است، از این تحول مبری نیست. این دگرگونیها منحصر به کارهای زمینی نمی‌شود و در مورد نقشه‌های دریایی نیز همین تحولات مطرح است. نقشه‌برداری مدرن نیز با آنچه در کشور ما شناخته شده است، خیلی تفاوت دارد. هوابرد (airborne) های راداری در تهیه نقشه دریایی فصل جدیدی گشوده و نقشی مهم یافته است. ما در این زمینه نیز از لحاظ تکنولوژی عقب هستیم. برای نمونه در بخش اطلاعات آماری از کامپیوتر، که پردازش و بازیابی اطلاعات را بسیار آسان و راحت ساخته، استفاده می‌کنیم ولی در نقشه‌برداری، کار قدری پیچیده تر شده و کامپیوتر فقط جزیی از وسایل مورد استفاده است. کاربرد ماهواره‌ها و اطلاعات ماهواره‌ای، چه در تئوری و چه در اجرای عملیات، مثلا" در تهیه نقشه‌های عکسی، امروزه در جهان امری عادی و در عین حال مهم به شمار می‌رود.

آموزش سابق نقشه‌برداری در کشور، از فقیرترین رشته‌ها بوده است. تعداد بسیار کم نقشه‌برداران متخصص و تعداد کمتر کارشناسان ارشد این رشته و تعداد نادر و انگشت شمار دکترای نقشه‌برداری گویای این واقعیت است.

نیازهای گسترده به نقشه‌برداری و تولید نقشه که برآورده نشده است، جهشی سریع و بزرگ را در امر آموزش این رشته مهم طلب می‌نماید... "

حاضران در جلسه، ضمن مرور و بررسی تاریخچه آموزش نقشه‌برداری کشور و مقایسه آن با آموزش کشورهای مشابه و همچنین ممالك پیشرفته، نیاز کنونی کشور و عرصه‌های کمبود نقشه را مورد توجه قرار دادند و ضمن قدردانی و تکریم زحمات بنیانگذار نقشه‌برداری نوین در ایران، مرحوم مهندس محمد ابراهیمی، نقایص آموزش کنونی را نیز از نظر دور نداشتند. در این جلسات یادآوری شد که آموزش فعلی پاسخگوی نیازهای رو به تزاید کشور نیست و باید زمینه‌های پژوهشی و تکمیل تحصیلات عالیه متخصصین در دستور کار قرار گیرد.

لزوم شناساندن و استقلال این رشته زیربنایی.
ارزیابی مجدد برنامه‌های آموزشی.
ایجاد مراکز پژوهشی نقشه‌برداری.
چگونگی همکاری سازمان نقشه‌برداری کشور و سایر نهادهای اجرایی با مراکز آموزش عالی.
نقش سازمانها و مراکز اجرایی در به عهده گرفتن آموزش نقشه‌برداری و حدود فعالیت آنها.
چگونگی برطرف ساختن کمبودهای آموزشی چه از نظر اساتید و صاحبان فن و چه از نظر ابزار و وسایل جدید.
مقایسه حالت متمرکز آموزش با تعدد مراکز آموزش.
چگونگی ایجاد انگیزه و جاذبه بیشتر برای این رشته حیاتی..
نحوه استفاده از امکانات اجرایی مراکز مختلف دست اندرکار نقشه‌برداری و دهها موضوع دیگر در این میزگرد مورد گفتگو و تبادل نظر واقع می‌شود.

جلسات میزگرد هنوز ادامه دارد و نشریه به تناسب امکانات خود، خوانندگان عزیز را در جریان مصوبات و تصمیمات آن قرار خواهد داد.

دنباله پاسخ به نامه ها

آقایان **محمد نوین سالاری** و **سعید قاضی زاده** ضمن آرزوی موفقیت متقابل، امیدواریم با همکاری شما و دانشجویان نقشه‌برداری بتوانیم ضمن تداوم این حرکت علمی و فرهنگی در راه تعالی و ترقی نشریه گامهای بیشتری برداریم.

آقای **زلفعلی شفیعی** ما هم به شما خسته نباشید می‌گوییم. انشاالله شما هم در فراگیری دانش موفق باشید. میزگرد آموزشی با حضور اساتید محترمی که نام آنها را در شماره ۴ نشریه ذکر کردیم برگزار گردید. سوال شما را با آقای دکتر ذوالفقاری مطرح نمودیم. قرار است کتاب ایشان در آینده نزدیك بار دیگر به چاپ برسد.

اولین کنفرانس بین المللی نقشه برداری

خرداد ماه ۱۳۷۱

سازمان نقشه برداری کشور در نظر دارد اولین کنفرانس بین المللی نقشه برداری را در خرداد ماه سال ۱۳۷۱ پیرامون محورهای ذیل برگزار نماید

۱ـ ژئودزی

۲ـ سیستمهای جدید فتوگرامتری

۳ـ سیستمهای جدید کارتوگرافی

۴ـ نقشه های ملی (پوششی)

۵ـ سیستم های LIS و GIS

۶ـ کادastر

۷ـ روش های نوین آموزش

۸ـ هیدروگرافی

ضمن استقبال از همکاری کلیه ارگانهای ذیربط ، از عموم اساتید محققین کارشناسان صاحبنظر علاقمند به ارائه مقاله و یا شرکت در کنفرانس تقاضا میشود فرم ذیل (یا کپی آن) را تکمیل و حداکثر لغایت ۷۰/۴/۳۱ به سازمان نقشه برداری کشور ـ دبیرخانه کنفرانس ارسال فرمایند .

فرم درخواست ثبت نام

نام و نام خانوادگی　　میزان تحصیلات و رشته تخصصی

شغل و سمت　　نشانی

شماره تلفن محل کار　　شماره تلفن منزل

علاقمند به شرکت ☐　علاقمند به ارائه مقاله ☐　عنوان مقاله

تاریخ　　امضاء

آدرس : تهران میدان آزادی خیابان معراج سازمان نقشه برداری کشور دبیرخانه کنفرانس کدپستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴

N. C. C.

Surveying Journal

Naghshebardari

Vol. 2, No. 5

Spring 1991

Naghshebardari is a persian language journal which is published by National Cartographic Center quarterly in a year. All correspondence should be sent to the following address:

P. O. Box: 13185-1684

Phone: 6991849

Telex: 212701 N.C.C. TEHRAN-IRAN

Post-Code: 11365-5167

CABLE: CENCA

بها : ۵۰ تومان