

پردازش داده‌های ژئوفیزیکی (روش‌های ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی)

با تأکید بر نرم‌افزار *Oasis montaj*

نویسندگان

محمد آریامنش

(دانشیار ژئوفیزیک دانشگاه پیام نور)

زهرا محمودپور

اسفند ماه ۱۳۹۳

سرشناسه: آریامنش، محمد، ۱۳۴۶-

عنوان و نام پدیدآور: پردازش داده‌های ژئوفیزیکی (روش‌های ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی) با تأکید بر نرم‌افزار

Oasis montaj

مشخصات نشر: تهران: دانش‌های بنیادی، ۱۳۹۳-

مشخصات ظاهری: ۴۶۴ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۵۴۴-۴-۰

وضعیت فهرست‌نویسی: فپای مختصر

یادداشت: این مدرک در آدرس <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.

شناسه افزوده: محمودپور، زهرا، ۱۳۶۲-

شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۵۵۵۱۰



شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۵۴۴-۴-۰

عنوان: پردازش داده‌های ژئوفیزیکی

نویسندگان: محمد آریامنش (دانشگاه پیام نور)، زهرا محمودپور

ویراستار علمی: مهدی اسحاق، استاد تمام دانشگاه وست، سوئد

نوبت چاپ: اول - اسفند ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰

ناشر: انتشارات دانش‌های بنیادی

قیمت: ۳۵۰۰۰۰ ریال

حروفچینی: انتشارات دانش‌های بنیادی

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

www.fspress.net

info@fspress.net

سخن ویراستار علمی کتاب

کتاب حاضر ضمن توصیف نحوه‌ی پردازش داده‌های ژئوفیزیکی (ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی) به معرفی نرم‌افزار *Oasis montaj* که توسط شرکت کانادایی ژئوسافت (جهت پردازش داده‌های ژئوفیزیکی) طراحی شده است، می‌پردازد. کتاب به گونه‌ای نگارش شده است که یک شخص ناآشنا با نرم‌افزار می‌تواند کتاب را به دست گرفته، همگام با نرم‌افزار پیش برود و آن را بیاموزد. کلیه‌ی مراحل و انتخاب‌ها نیز به تصویر کشیده شده است و صفحه‌ی مورد نظر در مرحله‌ی بعد در کتاب دیده و دنبال می‌شود. همچنین مفاهیم و روش‌های پردازش داده‌های ژئوفیزیکی به طور علمی و مختصر بیان و پس از هر مرحله نحوه‌ی اجرای آن توسط نرم‌افزار نیز توضیح داده شده است.

در بخش نخست کتاب، نحوه‌ی نصب نرم‌افزار به خوبی توضیح داده شده و صفحاتی که خواننده در هر مرحله از نصب، در صفحه‌ی نمایش رایانه با آن مواجه خواهد شد، به تصویر کشیده شده است.

در فصل دوم، نحوه‌ی آغاز کار با نرم‌افزار بیان و محیط کاری نرم‌افزار نمایش داده شده است. همچنین نحوه‌ی اجرای تنظیمات اولیه‌ی نرم‌افزار نیز شرح داده شده است. در فصل سوم به معرفی نحوه‌ی آغاز یک پروژه و ورود داده‌ها به محیط نرم‌افزار و فرمت داده‌های خروجی پرداخته شده است. علاوه بر این که در نرم‌افزار روابط ریاضی لازم به طور پیش‌فرض موجود است، کاربر می‌تواند در نرم‌افزار فرمول‌های مورد نظر خود را نیز بنویسد و از آنها برای تحلیل و پردازش داده‌ها استفاده کند. این امر به خوبی در این بخش بیان شده است.

فصل چهارم که طولانی‌ترین بخش کتاب است و می‌تواند یکی از مهمترین بخش‌های آن نیز تلقی شود، نحوه‌ی ترسیم نقشه به وسیله‌ی نرم‌افزار را شرح می‌دهد. در این فصل درباره‌ی سیستم‌های تصویر، سیستم‌های مختصات، نمایش منحنی‌های تراز و ترسیم مقاطع از روی نقشه‌ها بحث می‌شود. در سایر قسمت‌های این بخش بیشتر به مباحث آرایشی نقشه پرداخته می‌شود. همچنین به نحوه‌ی تولید نقشه‌های سه بُعدی و پردازش آنها پرداخته

خواهد شد. انتظار می‌رود که خواننده یا کاربر با آموختن مباحث این بخش بتواند هر گونه نقشه‌ای را تولید و پردازش کند حتی اگر داده‌ها از نوع گرانی‌سنجی یا ژئومغناطیسی نباشند.

فصل پنجم به تصحیحات لازم برای داده‌های گرانی‌سنجی و ژئومغناطیسی می‌پردازد. روابط ریاضی لازم به طور پیش‌فرض در نرم‌افزار موجود هستند و کاربر نیازی به فرمول‌نویسی در محیط نرم‌افزار ندارد؛ ولی چنانچه لازم باشد که فرمول‌های نوشته شده تغییر یابند، امکان فرمول‌نویسی نیز در این قسمت برای محاسبه‌ی تصحیحات وجود دارد. این بخش به دو زیر بخش تقسیم شده است؛ در بخش نخست به نحوه‌ی تصحیحات داده‌های گرانی‌سنجی پرداخته می‌شود و در بخش بعد به تصحیحات داده‌های مغناطیسی.

فصل ششم فیلترها در ژئوفیزیک را معرفی و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را به کمک نرم‌افزار بیان می‌کند. در ابتدای بخش مقدمه‌ی خوبی در مورد مفاهیم فیلترها بیان و اهمیت آن‌ها شرح داده می‌شود که بسیار آموزنده است و خواننده می‌تواند علاوه بر درک تئوری فیلترها، در عمل هم از آن در نرم‌افزار استفاده کند. فصول پنجم و ششم کتاب دو بخش محاسباتی و بسیار مهم در ژئوفیزیک هستند که مهندسين، دانشجویان و پژوهشگران به طور مداوم در کارهای تحقیقاتی و حتی اجرایی با آن‌ها سر و کار خواهند داشت. این دو فصل به گونه‌ای به نگارش در آمده است که کاربر بتواند به طور مستقیم و بدون وابستگی به فصل‌های دیگر، آن‌ها را بیاموزد و محاسبات لازم را به کمک نرم‌افزار انجام دهد. این امر می‌تواند انجام محاسبات را تا حد قابل توجهی تسهیل کند. در انتهای فصل ششم تعدادی مثال به عنوان کار عملی شما، ارائه شده است تا بتوانید خود را در حل نمونه‌های کاربردی بیازمائید.

در فصل هفتم در مورد فرمت خروجی نقشه‌ها و فرمت‌های مختلف تبدیل آن‌ها به یکدیگر بحث خواهد شد که نقش به سزایی در ارائه‌ی نتایج محاسبات خواهد داشت.

مهدی اسحاق

بهمن ۱۳۹۳

استاد تمام دانشگاه وست، سوند

سخن نویسندگان

پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی به ویژه داده‌های ژئومغناطیسی و گرانی‌سنجی در ژئوفیزیک اکتشافی از اهمیت زیادی برخوردار است. ضرورت انجام سریع و دقیق پروژه‌های مختلف، پیچیدگی دستگاه‌های برداشت‌کننده و گستردگی محدوده‌های مورد پی‌جویی و همچنین ضرورت تلفیق داده‌های متعدد ژئوفیزیکی، ناتوانی تفسیر دستی و سنتی این داده‌ها را بیش از پیش نمایان ساخته است. تا جایی که امروزه بدون استفاده از نرم‌افزارهای پیشرفته، دسترسی به نتایج مطلوب از داده‌های ژئوفیزیکی برداشت شده، تقریباً بسیار سخت یا غیرممکن است. به همین دلیل و با توجه به تجارب نویسندگان این کتاب در انجام پروژه‌های مختلف، سعی شده است تا مطالب کتاب طوری چینش شوند که بتوان از همان گام‌های نخست، پردازش داده‌های مورد نظر را با استفاده از یک نرم‌افزار پیشرفته آغاز کرد.

اگرچه در دهه‌ی اخیر نرم‌افزارهای مرتبط با علوم زمین گسترش قابل ملاحظه‌ای یافته‌اند؛ ولی هنوز بسیاری از متخصصین علوم زمین به ویژه کارشناسان، اساتید و دانشجویان رشته‌های ژئوفیزیک قادر به استفاده از این نرم‌افزارها نیستند.

این نوشتار حاصل تجربه‌ی ساعت‌ها آموزش در کلاس‌های درس دانشگاه و همچنین انجام پروژه‌های مختلف پژوهشی در زمینه‌ی پردازش و تفسیر داده‌های ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی است. در این کتاب در پی آن نبوده‌ایم که با عنوان کردن مطالب تئوری تکراری، دوباره ذهن کاربران عزیز را درگیر صدها فرمول و معادله‌ای کنیم که دانستن آنها به تنهایی هیچ کمکی به پردازش و تفسیر حتی ابتدائی‌ترین ناهنجاری‌های ژئومغناطیسی و گرانی‌سنجی نیز نخواهد کرد. بلکه بر اساس تجربه به این نتیجه رسیدیم تا ضمن آشنایی با کلیات لازم برای پردازش و تفسیر، کاربران و خوانندگان عزیز کار با یک نرم‌افزار پیشرفته را نیز تجربه کنند.

در اینجا لازم می‌دانیم از تشویق‌های دلگرم‌کننده‌ی استاد بزرگوار جناب آقای پروفیسور مهدی اسحاق استاد دانشگاه وست سوئد، برای نوشتن این اثر علمی سپاسگزاری کنیم.

علاوه بر آن، این دانشمند گرامی ویراستاری علمی و نظارت بر روند نوشتن کتاب را تقبل کردند و با نظرات ارزشمندشان ما را برای ارائه‌ی هرچه بهتر این نوشتار راهنمایی فرمودند. پیشنهاد افزودن بخش مثال‌های کاربردی و حل برخی از تمرین‌ها به عنوان کار عملی از جمله اصلاحاتی بود که با نظارت ایشان انجام شد. دقت نظر و نگاه کاربردی ایشان باعث شد تا تقریباً به کلیه‌ی فصول، مباحثی به عنوان مفاهیم بنیادی با زبان بسیار ساده اضافه شود تا کاربران عزیز بتوانند همزمان با درک مفاهیم علمی ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی آنها را در نرم‌افزار نیز تجربه کنند. ایمان داریم تجارب ارزنده‌ی ایشان در دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی و تأکید ایشان بر انجام اصلاحاتی که مد نظرشان بود باعث شد تا در ارائه‌ی یک اثر کاربردی، بیشتر بکوشیم. بهترین سپاس‌های قلبی خود را برای زمانی که صادقانه و استادانه در اختیار ما گذاشتند تقدیم‌شان می‌کنیم.

پژوهشگران و عزیزان دیگری نیز ما را در ادامه‌ی راه همراهی کردند که جا دارد از آنها تقدیر کنیم. از تلاش‌های ارزنده‌ی سرکار خانم مهندس سعیده احمدی که در ویراستاری ادبی این اثر همت گماردند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم. از همکاری مؤثر سرکار خانم عطارزاده که در انتخاب واژه‌های مناسب فارسی معادل با کلمات انگلیسی، ما را یاری کرده‌اند، قلباً تشکر می‌کنیم. از انتشارات دانش‌های بنیادی که با پیگیری‌های بی‌وقفه‌ی خود زحمت چاپ و نشر این کتاب را تقبل کرده‌اند، نهایت قدردانی را به‌جا می‌آوریم.

در انتها از خوانندگان گرامی درخواست می‌کنیم هرگونه پیشنهاد یا نظر سازنده‌ی خود را در راستای بهبود مطالب این کتاب برای چاپ‌های آینده به آدرس پست الکترونیکی نویسندگان که در زیر آمده است یا آدرس پست الکترونیکی انتشارات دانش‌های بنیادی ارسال فرمایند. توفیق روزافزون همه‌ی شما را از درگاه ایزد یکتا آرزو می‌کنیم.

زمستان ۱۳۹۳

محمد آریامنش - زهرا محمودپور

aryamanesh.book@gmail.com

z.mahmoodpour@gmail.com

فهرست مطالب کتاب

۱	پیشگفتار.....
۳	فصل اول. نیازمندی‌های اولیه در پردازش.....
۵	۱.۱. مقدمه.....
۶	۲.۱. هدف پردازش داده‌های ژئومغناطیسی و گرانی سنجی.....
۷	۳.۱. گستره‌ی کاربردی نرم‌افزار ژئوسافت در پردازش داده‌های ژئوفیزیکی.....
۱۰	۴.۱. سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز.....
۱۱	۵.۱. نصب نرم‌افزار.....
۱۹	فصل دوم. شروع کار با نرم‌افزار.....
۲۱	۱.۲. شروع کار با نرم‌افزار.....
۲۱	۲.۲. اجرای نرم‌افزار.....
۲۲	۱.۲.۲. آپکن Project.....
۲۵	۳.۲. Project Explorer.....
۲۶	۱.۳.۲. قسمت Data.....
۲۶	۲.۳.۲. Project Tools.....
۲۷	۴.۲. فضای نمایش نتایج در محیط نرم‌افزار.....
۲۸	۵.۲. نوار ابزار.....
۲۸	۵.۲.۱. تنظیمات اولیه‌ی نرم‌افزار.....

فصل سوم. شروع یک پروژه	۳۳
۱.۳. مقدمه	۳۵
۲.۳. آغاز یک پروژه	۳۵
۳.۳. تهیه بانک اطلاعاتی برای ورود داده‌ها	۳۵
۴.۳. داده‌های ورودی	۳۸
۱.۴.۳. تنظیمات ستون‌های دارای داده	۴۵
۲.۴.۳. تنظیمات پروفیل‌های ترسیم شده	۵۲
۳.۴.۳. گزارشات آماری داده‌ها	۵۵
۴.۴.۳. تنظیمات ستون‌های فاقد داده	۵۷
۵.۳. فرمول‌نویسی در جداول ورودی	۶۰
۱.۵.۳. روش اول	۶۰
۲.۵.۳. روش دوم	۶۱
۶.۳. پیغام ذخیره تغییرات در پروژه	۶۳
۷.۳. خروجی داده‌ها به فرمت (*CSV)	۶۴
۸.۳. استفاده‌های Maintenance داده‌ها	۶۶
۱.۸.۳. چک کردن جزئیات بانک اطلاعاتی (Database)	۶۶
۲.۸.۳. فشرده‌سازی بانک اطلاعاتی (Database)	۶۸
۳.۸.۳. تعمیر و بازسازی بانک اطلاعاتی (Database)	۶۹
۹.۳. اضافه کردن یادداشت به داده‌ها	۶۹
فصل چهارم. تهیه نقشه‌ها و خروجی آنها	۷۱
۱.۴. مقدمه	۷۳
۲.۴. تعیین مختصات برای نقشه‌ها	۷۳
۱.۲.۴. قرار دادن Projection در ژئوسافت	۷۴
۲.۲.۴. مشخص کردن ستون‌های X و Y	۷۵
۳.۲.۴. تعریف کردن X و Yها در سیستم‌های مختصاتی	۷۸
۴.۲.۴. تعیین مختصات برای داده‌های Long/Lat	۸۳
۵.۲.۴. تبدیل سیستم‌های مختصاتی به یکدیگر	۸۳

۸۶	۳.۴ خروجی به فرمت Database, GIS و عملکردهای
۸۹	۴.۴ تهیهی Grid از داده‌های تعیین شده
۹۱	۵.۴ تعیین سیستم مختصات برای Grid
۹۶	۶.۴ نمایش خطوط برداشت
۹۸	۷.۴ به تصویر کشیدن پروفیل‌ها
۱۰۱	۸.۴ ابزار بررسی نقشه‌ها Map Layout
۱۰۳	۹.۴ منوی ابزار نقشه Map Tools Bar
۱۰۳	۹.۴ Taggle view/ group
۱۰۵	الف) Rendering Option
۱۱۰	ب) Moveable
۱۱۰	ج) Mask to view
۱۱۰	د) شفافیت نقشه‌ها Transparency
۱۱۰	ه) دکمه‌های Edit, Delete و Hide
۱۱۰	۹.۴ Map Group Mode ()
۱۱۱	۹.۴ Shadow Curser Tools ()
۱۱۱	۹.۴ Shadow Curser Data Linking Tools
۱۱۱	۹.۴ Change extent on this map only ()
۱۱۱	۹.۴ Change extent on all maps ()
۱۱۱	۹.۴ Change extent on other maps ()
۱۱۱	۱۰.۴ ایجاد کلیده‌های میانبر برای ابزار
۱۱۳	۱۱.۴ طریقه‌ی استفاده از Mask
۱۱۴	۱۱.۴ ۱. ایجاد فایل پلی گون به شکل مستطیل
۱۱۶	۱۱.۴ ۲. نمایش پلی گون ایجاد شده
۱۱۷	۱۱.۴ ۳. Mask کردن یک گروه
۱۱۸	۱۲.۴ ساخت گروه‌های جدید در نقشه‌ها (Creat new group)
۱۲۲	۱۲.۴ ۱. ویرایش گروه‌های ترسیم شده

- ۱۲۵..... ۴. ۱۲. ۲. ساخت پلی‌گون از خطوط متصل به هم
- ۱۲۶..... ۴. ۱۲. ۳. ساخت پلی‌گون بسته از خطوط متصل به هم
- ۱۲۹..... ۴. ۱۲. ۴. ابزار ویرایش پلی‌گون‌ها
- ۱۳۰..... ۴. ۱۳. کپی کردن نقشه‌ها بین پنجره‌های مختلف
- ۱۳۱..... ۴. ۱۴. بستن و ذخیره کردن فایل
- ۱۳۱..... ۴. ۱۵. ساخت نقشه‌های سایه‌دار
- ۱۳۵..... ۴. ۱۵. ۱. فعال کردن سایه و عمق در نقشه‌های ایجاد شده
- ۱۳۷..... ۴. ۱۶. کپی یا تبدیل فایل‌های نقشه‌ها (Grid)
- ۱۳۸..... ۴. ۱۷. لینک بین Spreadsheet، پروفیل و نقشه‌ها
- ۱۳۹..... ۴. ۱۸. ساختن نقشه‌ی پایه با ویژگی‌های Custom
- ۱۴۲..... ۴. ۱۹. پردازش دسته‌ای نرم‌افزار با استفاده از Script
۲۰. ۴. به نقشه کشیدن سیمبل‌ها (نشانه‌ها)، راهنمای نقشه‌های Grid، راهنمای Colour bar
- ۱۴۵.....
- ۱۴۷..... ۴. ۲۱. برای post کردن مقدار داده‌ها روی نقشه
- ۱۵۰..... ۴. ۲۲. ترسیم نسبتی نشانه‌ها روی نقشه‌ها
- ۱۵۳..... ۴. ۲۳. ترسیم زون‌بندی نشانه‌ها روی نقشه
- ۱۵۷..... ۴. ۲۴. به تصویر درآوردن طبقه‌بندی نشانه‌ها روی نقشه
- ۱۶۲..... ۴. ۲۵. به تصویر درآوردن راهنمای نشانه‌ها روی نقشه
- ۱۶۴..... ۴. ۲۶. تصویرسازی پیشرفته
- ۱۶۴..... ۴. ۲۶. ۱. ترکیب نقشه‌های سایه‌دار با نقشه‌های رنگی برای دو Grid
- ۱۶۸..... ۴. ۲۶. ۲. ترکیب نقشه‌های سایه‌دار با نقشه‌های رنگی برای Gridهای بیشتر
- ۱۷۰..... ۴. ۲۶. ۳. ترکیب نقشه‌ها و نمودارهای سه‌گانه
- ۱۷۵..... ۴. ۲۷. نشان دادن داده‌های دارای فرمت‌های مختلف روی نقشه
- ۱۷۶..... ۴. ۲۷. ۱. استفاده از فایل‌های Warp شده
- ۱۸۲..... ۴. ۲۷. ۲. Warp تصاویر
- ۱۸۲..... ۴. ۲۷. ۳. تبدیل ارتفاع
- ۱۸۳..... ۴. ۲۸. ساخت نقشه‌های سه بعدی در نرم‌افزار Oasis Montaj

۱۹۰	تهیه مستقیم نقشه‌های سه بعدی از Gridهای مختلف
۱۹۳	۳۰.۴ اضافه کردن سطوح مختلف سه بعدی به نقشه‌های سه بعدی
۱۹۴	۳۱.۴ نحوه‌ی فراخوانی نقشه‌های مختلف به پلات‌های سه بعدی
۱۹۵	۳۲.۴ پلات سه بعدی نشانه‌ها با در نظر گرفتن تغییرات رنگی آن‌ها
۱۹۹	۳۳.۴ Voxel
۲۰۲	۱.۳۳.۴ نمایش خروجی Voxel
۲۰۴	۳۴.۴ تهیه سطح‌های همسان در Voxel
۲۰۶	۳۵.۴ منوی ابزار 3D Viewer و 3D Tool
۲۰۸	۳۶.۴ استفاده از Trend
۲۱۱	۱.۳۶.۴ Finding Trend
۲۱۵	۲.۳۶.۴ به نقشه در آوردن Trend Lines
۲۱۷	۳.۳۶.۴ اضافه کردن خطوط Trend
۲۱۹	۴.۳۶.۴ Griding Trend Enforcement Data
۲۱۹	۳۷.۴ ادغام Gridهای پراکنده

فصل پنجم. تصحیحات داده‌های برداشت شده در ژئوفیزیک (مغناطیس و گرانی)

۲۳۳	۱. مقدمه
۲۳۵	۲. تصحیحات گرانی
۲۳۷	۱.۲.۵ قرار دادن تنظیمات نرم افزار برای داده‌ها
۲۳۸	۲.۲.۵ وارد نمودن اطلاعات مربوط به ایستگاه مبنا و موقعیت آن
۲۴۱	۳.۲.۵ وارد نمودن داده‌های برداشت شده
۲۴۸	۱.۳.۲.۵ تبدیل سیستم‌های مختصات به یکدیگر
۲۵۱	۲.۳.۲.۵ وارد کردن داده‌های برداشت شده
۲۵۵	۴.۲.۵ حذف اثرات دریافت دستگاهی
۲۵۷	۵.۲.۵ ادغام همه‌ی داده‌ها در Database اصلی (در صورت پراکندگی)
۲۵۹	۶.۲.۵ استفاده از فایل Geosoft Script (GS) برای انجام فرآیند داده‌ها به صورت اتوماتیک

۲۶۰	۷.۲.۵ پردازش قرائت‌های تکراری.....
۲۶۳	۸.۲.۵ تصحیحات عوارض زمین (منطقه‌ای).....
۲۶۹	۹.۲.۵ محاسبه و انجام تصحیحات بوگه و هوای آزاد.....
۲۷۱	۱۰.۲.۵ ویرایش فرمول‌های به کار رفته در نرم‌افزار.....
۲۷۳	۱۱.۲.۵ مرتب کردن ستون‌های Database.....
۲۷۳	۱.۱۱.۲.۵ مرتب کردن ستون‌ها با استفاده از یک ستون.....
۲۷۴	۲.۱۱.۲.۵ مرتب کردن ستون‌ها با استفاده از دو ستون.....
۲۷۵	۱۲.۲.۵ اعمال فرمول‌های ریاضی.....
۲۷۶	۳. تصحیحات مغناطیسی.....
۲۷۷	۱.۳.۵ ارزیابی داده‌های ورودی.....
۲۸۱	۲.۳.۵ ارزیابی اثر بخشی تصحیحات Lag.....
۲۸۱	۳.۳.۵ تصحیحات Heading.....
۲۸۶	۴.۳.۵ ترازایی (ارتفاع‌یابی) آماری خطوط.....
۲۹۳	۵.۳.۵ تبدیل به قطب.....
۲۹۳	۱.۵.۳.۵ تعریف تبدیل به قطب.....
۲۹۴	۲.۵.۳.۵ میدان مرجع بین‌المللی ژئومغناطیس.....
۲۹۵	۳.۵.۳.۵ نحوه‌ی اجرای تبدیل به قطب.....
۲۹۹	فصل ششم. فیلترها در ژئوفیزیک (مغناطیس و گرانی).....
۳۰۱	۱.۶ مقدمه.....
۳۰۲	۲.۶ قابلیت‌های فیلترهای فوریه.....
۳۰۳	۳.۶ فیلترهای ID-FFT.....
۳۰۳	۱.۳.۶ فیلتر Butterworth.....
۳۰۶	۴.۶ فیلترهای Magmap.....
۳۰۷	۱.۴.۶ مرحله‌ی اول اجرای فیلتر MAGMAP.....
۳۱۰	۲.۴.۶ مرحله‌ی دوم اجرای فیلتر MAGMAP.....
۳۱۱	۳.۴.۶ مرحله‌ی سوم: انتخاب فیلتر مورد نظر.....

۳۱۵	۴.۴.۶. مرحله‌ی چهارم: خروجی فیلتر و بازگشت به حوزه‌ی مکان
۳۱۷	۵. تبدیل گسترش ادامه‌ی فراسو
۳۱۷	۱. ۵.۶. کاربرد فیلتر ادامه‌ی فراسو
۳۱۸	۲. ۵.۶. نحوه‌ی اجرای تبدیل ادامه‌ی فراسو
۳۲۰	۶. تبدیل گسترش ادامه‌ی فروسو
۳۲۱	۱. ۶.۶. نحوه‌ی اجرای تبدیل ادامه‌ی فروسو
۳۲۱	۷. فیلتر مشتق قائم
۳۲۲	۱. ۷.۶. اجرای فیلتر مشتق قائم در نرم‌افزار
۳۲۵	۸. فیلتر گرادیان افقی
۳۲۷	۱. ۸.۶. اجرای فیلتر گرادیان افقی کل در نرم‌افزار
۳۲۸	۹. مشتقات جهتی
۳۲۹	۱. ۹.۶. اجرای فیلتر مشتقات جهتی در نرم‌افزار
۳۳۰	۱۰. تبدیل به قطب
۳۳۱	۱۱. فیلتر سیگنال تحلیلی
۳۳۲	۱. ۱۱.۶. اجرای فیلتر سیگنال تحلیلی در نرم‌افزار
۳۳۴	۱۲. معادله‌ی همگن اویلر
۳۳۷	۱. ۱۲.۶. اجرای فیلتر اویلر دیکانولوشن در نرم‌افزار
۳۴۳	۲. ۱۲.۶. Mask کردن داده‌های اویلر دیکانولوشن در نرم‌افزار
۳۴۷	۳. ۱۲.۶. اجرای فیلتر اویلر دیکانولوشن - سیگنال تحلیلی در نرم‌افزار
۳۵۳	۱۳. تخمین عمق توسط تحلیل طیف انرژی
۳۵۵	۱. ۱۳.۶. اجرای تحلیل طیف انرژی در نرم‌افزار
۳۵۷	۱۴. طیف انرژی 2D
۳۵۹	۱۵. فیلتر طیف انرژی متقابل
۳۶۴	۱۶. فیلتر زاویه‌ی تیلت
۳۶۵	۱. ۱۶.۶. اجرای فیلتر زاویه‌ی تیلت در نرم‌افزار
۳۶۷	۱۷. تخمین عمق با استفاده از روش تصویرسازی پارامترهای توده
۳۶۹	۱. ۱۷.۶. اجرای فیلتر SPI در نرم‌افزار

۳۷۳	۱۸.۶. تمرین
۳۸۳	فصل هفتم. خروجی نقشه‌های تهیه شده
۳۸۵	۱.۷. مقدمه
۳۸۵	۲.۷. ایجاد نقشه‌های جدید بر اساس مختصات X, Y
۳۸۸	۳.۷. ایجاد نقشه‌های جدید بر اساس مختصات $Lat, Long$
۳۹۰	۴.۷. ایجاد نقشه‌های جدید بر اساس $Template Library$
۳۹۴	۵.۷. ایجاد نقشه‌ی خروجی به فرمت یک عکس
۳۹۸	۶.۷. ایجاد نقشه‌ی خروجی به فرمت یک نقشه
۴۰۰	۷.۷. نقشه‌های خروجی و تنظیمات پرینتر
۴۰۰	۱.۷.۷. فرمت‌های مختلف تبدیل نقشه‌ها
۴۰۲	۸.۷. پرینت نقشه‌ها
۴۰۲	۱.۸.۷. تنظیمات صفحه و پرینتر
۴۰۵	۲.۸.۷. پرینت پلات و تغییرات با اضافه کردن پرینتر جدید
۴۰۹	۳.۸.۷. $Print Preview$ (پیش‌پرینت)
۴۱۱	۴.۸.۷. $Batch$ پرینت در حالت
۴۱۳	پیوست‌ها
۴۱۵	پیوست ۱
۴۱۵	۱. کریجینگ
۴۱۸	۲. $Minimum Curvature$
۴۲۰	۳. $Bi-Directional$
۴۲۳	پیوست ۲
۴۲۹	پیوست ۳
۴۴۳	منابع

پیشگفتار

ژئومغناطیس و گرانی‌سنجی از روش‌های ژئوفیزیکی هستند که به دلیل عدم نیاز به یک منبع خارجی برای تولید داده‌های مورد نیاز در این روش‌ها و همچنین تنوع برداشت داده‌های مورد نظر، در پروژه‌های پژوهشی و اکتشافی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. این روش‌ها به صورت دستی (زمینی، دریایی) و هوابرد حتی در مناطق سخت دسترس، قابل استفاده است. به همین دلیل امروزه به کارگیری این روش‌ها، به طور قابل توجهی در پروژه‌های مختلف پژوهشی و اکتشافی گسترش یافته‌اند. تحلیل‌های زمین‌ساختی، اطلاع از وجود ناهنجاری‌های مختلف زیر سطحی، وجود منابع معدنی مختلف و عدم نیاز به منبع تولید این ناهنجاری‌ها از جمله عوامل قدرت کاربرد آنها در ژئوفیزیک است. طبیعی است که آنچه در این گونه روش‌ها می‌تواند بسیار سرنوشت‌ساز باشد تفسیر داده‌های برداشت شده خواهد بود. دلایل مختلفی برای ایجاد نوسانات و نویزهای متعدد در برداشت داده‌های صحرایی چه به صورت زمینی و چه به صورت هوابرد وجود دارد، از طرفی وجود ناهنجاری‌های مختلف ممکن است به صورت‌های مشابه خود را نشان دهند که پردازش صحیح و تفسیر درست آنها می‌تواند در ارائه‌ی نتایج بی‌شبهه یا کم‌شبهه کمک نماید.

در برداشت‌های ژئومغناطیسی و گرانی‌سنجی به منظور اکتشاف کانی‌ها و معادن، کانون توجه و مهم هرگونه عملیات اکتشافی شناسایی و پتانسیل‌یابی آنومالی برای تشخیص و معین نمودن محل مناسب برای حفاری است که بعد از یافتن ناهنجاری یافته‌های به دست آمده در اختیار مهندسین و متخصصین مربوطه قرار می‌گیرد تا مراحل بعدی یعنی تخمین و برآورد آنومالی مورد نظر را انجام دهند.

یک طرح کامل حفاری ترکیبی از داده‌های مختلف نظیر؛ توپوگرافی، ژئوفیزیک، ژئوشیمی حاصل از لاگ‌ها و داده‌های برداشت شده در سطح، موقعیت چاه‌های نمونه‌گیری، نقشه‌برداری (برای تصویرهای سه بعدی)، نوع سنگ‌های زمین‌شناسی و شرح و توصیف آنها (شامل چه فسیل‌ها، ترکیب‌های سنگی و غیره)، عیارسنجی ژئوشیمیایی و نیز لاگ‌های ژئوفیزیکی مختلف است که به درستی پردازش و تفسیر شده باشند.

مجموعه‌ی مراحل بالا می‌تواند به یک عملیات اکتشاف موفق منجر گردد. متخصصین و مهندسین مربوطه نیازمند اطلاعات و به کارگیری نرم‌افزار و وسایل مؤثر و دقیق هستند تا بتوانند با کمک آنها، محدوده‌ی مورد مطالعه را بهتر شناسایی و در نهایت یک نمای سه بعدی از آنومالی مورد نظر و سنگ میزبان آن را تهیه نمایند. در میان نرم‌افزارهای مختلف، مجموعه نرم‌افزارهای ژئوسافت توان پردازش قابل قبولی از انبوه حجم داده‌های ژئوفیزیکی را دارند که در این کتاب سعی شده است تا از گام نخست چگونگی پردازش داده‌های ژئومغناطیسی و گرانی‌سنجی همراه با معرفی و یادگیری نرم‌افزار به پیش برویم.

مجموعه‌ی ژئوسافت برای اهداف بالا پیشرفت‌های شگرفی داشته است و با بسط و استفاده از نرم‌افزارهای کمکی دیگر، به کاربران در جهت رسیدن به هدف خود کمک زیادی کرده است. این مراحل به طور خلاصه به صورت زیر تعریف می‌گردد.

۱. ابزار معمولی کتور و تصاویر شبکه‌بندی شده (Grid) برای سطح (بهتر است از روش *minimum Curvature*) برای داده‌های زیر سطحی (بهتر است از روش *Kriging* استفاده شود) استفاده می‌شود.

۲. ابزارهای سازمان‌دهی داده‌ها که مرکب از داده‌های تک بُعدی و چند بُعدی و مدیریت کد و در نهایت مشخصات سنگ‌ها هستند.

۳. ابزارهای کنترل کیفیت شامل ثبت *QA/QC* روی هر کدام از ۵ نوع داده‌ها (داده‌های *collar* نقشه‌برداری شیب - آزمون (سیستم اروپایی)، نقشه‌برداری‌های شمالی - شرقی (سیستم روسی)، داده‌های یک محدوده، داده‌های نقطه‌ای).

۴. ابزار نقشه‌کشی نظیر خروجی‌هایی که به صورت نقشه‌کشی و مقاطع نمایان می‌شوند.

۵. ابزار پلات و تجسم‌های مختلف نظیر پلات‌های طرح جامع و پلات‌های مقاطع در هر جهت مورد نیاز

در ادامه‌ی نوشتار تلاش کرده‌ایم تا گام به گام همراه با توضیح چگونگی پردازش و تفسیر داده‌ها، کار با نرم‌افزار Oasis montaj را نیز به شیوه‌ای ساده بیان کنیم تا شما در پایان کتاب قادر باشید نیازهای پژوهشی خود را در این حوزه تا حد زیادی برآورده سازید.