

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تفسیر نمودارهای تصویری با استفاده از

## نرم افزار Techlog

Image log Interpretation by Techlog Software

تالیف و گردآوری :

دکتر بی تا ارباب

مهندس محمد اصلاحاتی

با نظارت علمی مهندس میلاد مقصودی اکبری

تابستان ۱۳۹۷



## قدردانی

به حول و قوه الهی انتشارات موسسه خانه مهندسی نفت ایران با نگاه ویژه به ارتقاء آگاهی، سطح معلومات و دانش تخصصی دانشجویان و پویندگان علم صنعت نفت اقدام به چاپ و انتشار این کتاب نموده است و شایسته است از این عزیزان تشکر نمایم.

## فهرست مطالب

فصل اول: نمودارهای تصویری درون چاهی.....	۲
۱- مقدمه.....	۲
۲- انواع نمودارهای تصویری - ایمیج.....	۲
۲-۱ ابزار تصویربرداری Televiewer.....	۳
۲-۲ نمودارهای تصویر ساز صوتی ( Acoustic or Ultrasonic imagers).....	۴
۲-۳ نمودارهای تصویر ساز مقاومت سنج یا الکتریکی.....	۴
۲-۴ سرویس نمودارهای حین حفاری مقاومت ویژه (GVR(geoVision).....	۵
۲-۵ دستگاه ADN (Azimuthal Density Neutron).....	۷
۳- پدیده‌های مصنوعی (ARTIFACTS) بر روی تصاویر.....	۸
۳-۱ پدیده‌های مصنوعی مرتبط با حفاری Complex_Artifacts_in_Resistivity.....	۹
۳-۱-۱ Ghost Hole.....	۹
۳-۱-۲ Breakout and DIF(Drilling Induced Fracture).....	۹
۳-۱-۳ Spiral Hole(حفره مارپیچی).....	۱۰
۳-۱-۴ شکستگی خط مرکزی و گلبرگی(Petal and Centerline Fracture).....	۱۰
۳-۱-۵ لکه نفت (Oil Smearing).....	۱۱
۳-۱-۶ Key Seat.....	۱۱
۳-۱-۷ چاه پر شده از هوا (Air Filled Borehole).....	۱۲
۳-۱-۸ ترک‌های خشک شده توسط (OBMI (OBMI Desiccation Cracks).....	۱۲
۳-۲ پدیده‌های مصنوعی مرتبط با نمودارگیری.....	۱۳
۳-۲-۱ پد فشاری OBMI.....	۱۳
۳-۲-۲ رد و اثر باقیمانده از پدهای OBMI بر روی UBI.....	۱۳
۳-۲-۳ خارج شدن ابزار UBI از مرکز (UBI Decentralization).....	۱۴
۳-۲-۴ آثار و رد بازوهای فنری (UBI(UBI Springs Tracers).....	۱۴
۳-۲-۵ Honey Comb.....	۱۴
۳-۲-۶ پنجره پردازش (Processing Window).....	۱۵
۳-۲-۷ پدیده‌های مصنوعی الگوریتمی.....	۱۶
فصل دوم: مبانی و آشنایی با محیط نرم افزار.....	۱۷
۱- مقدمه.....	۱۷
۲- محیط کاربری.....	۱۷

## فهرست مطالب ■ ج

۱۷	۲-۱ اصول پنجره‌های تعریف شده نرم افزار.....
۱۷	۲-۱-۱ اهداف یادگیری این بخش.....
۱۸	۲-۱-۲ مولفه‌ها و اجزای پنجره اصلی.....
۲۱	۲-۲ پنجره‌های اصلی Main dock windows.....
۲۱	۲-۲-۱ مرورگر پروژه The Project browser.....
۲۲	۲-۲-۲ نمایش مرورگر پروژه.....
۲۲	۳- قابلیت نرم افزاری نسخه ۲۰۱۵,۳.....
۲۳	۴- سطح ذخیره شده در نرم‌افزار SAVED LEVEL.....
۲۴	۴-۱ فیلتر کردن FilteringData داده‌ها در مرورگر پروژه Project Browser.....
۲۵	۴-۱-۱ استفاده از انتخاب‌های شرطی Applying Conditional Selection.....
۲۶	۴-۱-۲ گروه‌بندی دستی Data objects manually.....
۲۶	۴-۱-۳ جستجوی داده data search.....
۲۷	۵- پنجره OUTPUT WINDOW.....
۲۷	۵-۱ پنجره زون بندی Zonation window.....
۲۸	۶- ساخت پروژه TECHLOG PROJECT CREATION.....
۳۰	۶-۱ فعال کردن پروژه‌های موجود.....
۳۱	۶-۲ فعال کردن یک پروژه قدیمی Opening an older Project.....
۳۲	۶-۳ بارگذاری و خروجی گرفتن داده‌ها Data import and Export.....
۳۳	۶-۳-۱ Selective DLIS import.....
۳۵	۶-۳-۲ بارگذاری داده Data import.....
۳۶	۶-۳-۳ بارگذاری نمودارها و اطلاعات با فرمت DLIS.....
۳۷	۶-۳-۴ بارگذاری داده‌های Format LAS.....
۳۷	۶-۳-۵ بارگذاری اطلاعات Text File و استفاده از Data import wizard for Zones Import.....
۳۹	۶-۳-۶ بارگذاری داده‌ها با فرمت CSV Spreadsheet.....
۴۰	۶-۳-۷ بارگذاری داده‌های مقاطع نازک import thin section results table.....
۴۰	۶-۳-۸ بارگذاری image file.....
۴۲	۶-۴ تهیه خروجی گرفتن از داده‌ها Export.....
۴۳	۷- ساختار داده در نرم‌افزار تک لاگ DATA STRUCTURE.....
۴۳	۷-۱ Data set Variable.....
۴۴	۷-۲ ساختار داده سلسله ای افقی Horizontal Arrangement Main Family / Family.....
۴۸	۸- معرفی ماژول‌های کاربردی نرم‌افزار.....
۵۴	<b>فصل سوم: تفسیر نمودارهای تصویری ( WBI ) (WELLBORE IMAGING).....</b>
۵۴	۱- مقدمه.....
۵۴	۲- اهداف از تفسیر نمودارهای تصویری.....
۵۴	۳- بارگذاری داده‌های مربوط به تصویر.....
۵۵	۴- درس اول: اسکرپیت چگونه کار می‌کند؟.....

## د ■ فهرست مطالب

۴-۱	تمرین اول - ساخت پروژه‌ی جدید.....	۵۵
۴-۲	تمرین دوم - فعال‌سازی اسکریپت WbiImport Python حین واردکردن داده‌ها.....	۵۶
۴-۳	تمرین سوم - بارگذاری داده‌ها.....	۵۷
۵	پیکربندی اسکریپت کاربری.....	۵۸
۶۰	<b>فصل چهارم: پردازش داده‌ها.....</b>	
۶۰	۱- مقدمه.....	۶۰
۶۰	۲- اهداف آموزشی.....	۶۰
۶۰	۳- نمودار جریان کار.....	۶۰
۶۳	۴- بخش WIZARD نرم‌افزار.....	۶۳
۶۶	۴-۱ بررسی‌های مقدماتی و غیر ویزارد.....	۶۶
۶۸	۵- درس اول: تصحیح سرعت.....	۶۸
۶۹	۵-۱ تمرین اول - تصحیح سرعت مجموع داده‌های FMI.....	۶۹
۷۴	۶- درس دوم : ایجاد تصویر مبتنی بر پد.....	۷۴
۷۵	۶-۱ تمرین اول.....	۷۵
۷۷	۶-۲ تمرین دوم - نمایش تصاویر بر مبنای پد.....	۷۷
۸۰	۷- درس سوم: تصحیح سرعت تصاویر.....	۸۰
۸۰	۷-۱ تمرین اول - اجرای تصحیح سرعت تصویر.....	۸۰
۸۲	۸- درس چهارم : تنظیم و هماهنگی دکمه‌ها.....	۸۲
۸۲	۸-۱ تمرین ۱ - اجرای روش تنظیم دکمه‌ها.....	۸۲
۸۲	۹- درس پنجم: الحاق و ترکیب پدها.....	۸۲
۸۳	۹-۱ تمرین اول - ایجاد یک آرایه تصویر جهت‌دار.....	۸۳
۸۶	۱۰- درس ششم : برابرسازی هیستوگرام.....	۸۶
۸۶	۱۰-۱ تمرین اول - انجام برابر سازی هیستوگرام.....	۸۶
۸۹	<b>فصل پنجم: نمایش تصویر در لاگ‌ویو.....</b>	
۸۹	۱- مقدمه.....	۸۹
۸۹	۲- اهداف آموزشی.....	۸۹
۸۹	۳- درس اول: اصول نمایش تصاویر در لاگ‌ویو.....	۸۹
۹۰	۳-۱ تمرین اول - نمایش تصویر در لاگ‌ویو.....	۹۰
۹۱	۴- درس دوم: پالت‌ها.....	۹۱
۹۳	<b>فصل ششم: آرایه LWD.....</b>	
۹۳	۱- مقدمه.....	۹۳
۹۳	۲- آرایه LWD.....	۹۳
۹۳	۲-۱ تمرین اول - جهت‌دار کردن یک آرایه LWD.....	۹۳
۹۹	۳- آماده‌سازی آرایه LWD جهت‌دار.....	۹۹
۹۹	۳-۱ تمرین اول- آماده کردن آرایه LWD قبلاً چرخیده.....	۹۹

فصل هفتم: انتخاب شیب.....	۱۰۱
۱- مقدمه.....	۱۰۱
۲- اهداف یادگیری.....	۱۰۱
۳- درس اول: انتخاب شیب.....	۱۰۱
۳-۱ تمرین اول - انتخاب شیب.....	۱۰۲
۴- برداشت کامل موج سینوسی.....	۱۰۴
۴-۱ انتخاب بخشی از موج سینوسی.....	۱۰۸
۴-۲ انتخاب سینوسی کششی.....	۱۰۹
۴-۳ انتخاب شکستگی Braekout.....	۱۰۹
۴-۴ انتخاب شکستگی القا شده Induced Fracture.....	۱۱۱
۵- ذخیره سازی شیب های انتخابی.....	۱۱۳
۶- توصیه های ویژه برای FRACTURES INDUCED AND BREAKOUT.....	۱۱۳
۷- درس دوم: ساختار مجموعه داده شیب.....	۱۱۳
۸- درس سوم: انتخاب اتوماتیک شیب.....	۱۱۸
۸-۱ تمرین اول- انتخاب شیب به صورت اتوماتیک.....	۱۱۸
۹- درس چهارم: اضافه کردن نوع شیب به طبقه بندی اتوماتیک.....	۱۲۱
۹-۱ تمرین اول - به صورت اتوماتیک نوع شیب انتخاب میشود.....	۱۲۱
۱۰- درس پنجم: نمایش شیب در LOGVIEW.....	۱۲۴
۱۰-۱ تمرین اول- نمایش شیب ها.....	۱۲۴
فصل هشتم: نمودارهای تفسیر شیب.....	۱۲۹
۱- مقدمه.....	۱۲۹
۲- درس اول: WALKOUT و نمودارهای تجمعی شیب.....	۱۲۹
۲-۱ تمرین اول - کار کردن با پلات های نمودارهای تکه ای ( Walkout ) و تجمعی (Cumulative).....	۱۳۰
۳- درس دوم: پلات های استریونت.....	۱۳۳
۳-۱ تمرین دوم - کار با پلات های استریونت.....	۱۳۴
۴- درس سوم: طبقه بندی دوباره ی شیب در نمودار.....	۱۳۹
۴-۱ تمرین اول - طبقه بندی دوباره ی شیب ها.....	۱۳۹
۵- درس چهارم: نمایش نمودار استریونت روی نقشه.....	۱۴۱
۵-۱ تمرین یک - طرح های استریونت های نمایش داده شده وی نقشه.....	۱۴۱
فصل نهم: محاسبه اتوماتیک شیب.....	۱۴۵
۱- مقدمه.....	۱۴۵
۲- اهداف یادگیری.....	۱۴۵
۳- درس اول: محاسبه اتوماتیک شیب با داده FMI.....	۱۴۵
۳-۱ تمرین اول - استفاده از محاسبه اتوماتیک شیب.....	۱۴۶



فصل دهم: حذف ساختاری شیب	۱۵۲
۱- مقدمه	۱۵۲
۲- اهداف یادگیری	۱۵۲
۳- درس اول: شیب ساختاری و مناطق شیب	۱۵۲
۳-۱ تمرین اول- شناسایی زون‌های شیب ساختاری	۱۵۳
۳-۲ تمرین دوم- تعیین شیب ساختاری	۱۵۵
۴- درس دوم: روش حذف شیب ساختاری	۱۵۷
۴-۱ تمرین اول - استفاده از روش حذفی شیب ساختاری	۱۵۸
فصل یازدهم: ارزیابی شکستگی‌ها	۱۶۲
۱- مقدمه	۱۶۲
۲- اهداف یادگیری	۱۶۲
۳- درس اول: تعریف مجموعه چرخش شکستگی ساده	۱۶۲
۳-۱ تمرین اول - توصیف مجموعه چرخش شکستگی ساده	۱۶۲
۴- درس دوم: شمارش شکستگی	۱۶۶
۴-۱ فاصله مرحله در مقابل فاصله شمردن	۱۶۶
۴-۲ تصحیح تراکم شکستگی در تک لاگ	۱۶۷
۴-۳ تمرین اول - شکستگی‌های حساب شده	۱۶۷
فصل دوازدهم: نمایش تصویر و شیب در نمای سه بعدی	۱۷۰
۱- مقدمه	۱۷۰
۲- اهداف	۱۷۰
۳- درس اول: نمایش تصویر در زونی سه بعدی	۱۷۰
۳-۱ تمرین اول - نمایش تصویر سه بعدی	۱۷۰
۴- درس دوم: شکل دیواره‌ی چاه در تصویر سه بعدی	۱۷۳
۴-۱ تمرین اول - نمایش طرح شکل دیواره‌ی چاه به صورت سه بعدی	۱۷۳