JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في التفسير الزلزالي

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في التفسير الزلزالي

التفسير الزلزالي دورة تدريبية مدتها أسبوعين للجيوفيزيائيين وعلماء الاستكشاف الذين يرسمون التراكيب والطبقات والموائع من المسوح الزلزالية ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، ويعد فيها كل مشارك ملف تفسير المكمن المحتمل والخزان. فالأحواض الناضجة والمصائد الدقيقة وكثافة أحجام البيانات تكافئ اليوم المفسرين الذين يجمعون بين السمات الزلزالية وتحليل AVO ونماذج العمق المتينة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب التفسير الزلزالي لعلماء الاستكشاف والتطوير.

لماذا يهم التفسير الزلزالي الآن

تشكل ثلاث قوى عمل التفسير اليوم. فالمكامن المتبقية أصغر وأدق، فتزداد أهمية المصائد الطبقية وشذوذات السعة مقارنة بالطيات الواضحة. ويقدم المسح عريض النطاق وإعادة المعالجة والالتقاط بمساعدة الآلة بيانات تفوق قدرة المفسر على مراجعتها بالعين. ويتوقع شركاء الأصول ومدققو الاحتياطيات وفرق الحفر أحجاما ومخاطر يمكن تتبعها إلى البيانات الزلزالية. والفريق الذي يحسن التفسير يحفر آبارا جافة أقل ويضع آبار التطوير بدقة، أما غيره فيخسر رأس المال على أهداف ضعيفة القيود. وتستند الدورة إلى تحليل تغير السعة مع الإزاحة AVO ومسارات عمل السمات الزلزالية ونظام إدارة الموارد البترولية لجمعية مهندسي البترول SPE PRMS لأحجام المكامن المحتملة.

المستفيدون من التفسير الزلزالي

- الجيوفيزيائيون الذين يلتقطون الآفاق والصدوع ويبنون خرائط الزمن والعمق
- علماء الاستكشاف الذين يولدون المكامن المحتملة ويقدرون مخاطرها لمحافظ الحفر
- جيولوجيو التطوير الذين يستخدمون البيانات الزلزالية لتوجيه مواقع الآبار ونماذج المكامن
- المفسرون الكميون الذين يجرون دراسات السمات وAVO والانقلاب
- قادة ما تحت السطح الذين يراجعون التفسيرات قبل اجتماعات الشركاء والاستثمار

وتستفيد إدارات الاستكشاف وما تحت السطح أكثر حين يحضر الجيوفيزيائيون والجيولوجيون معا ويتفقون على مسار تفسير واحد من ربط الآبار حتى حجم المكمن المحتمل.

قدرات التفسير الزلزالي

ينتقل المشاركون من التقاط الانعكاسات إلى بناء صور مقنعة لما تحت السطح تستند إليها قرارات الحفر والاحتياطيات والاستثمار.

- بناء السيزموجرامات التركيبية وربط الآبار لمسح ثلاثي الأبعاد — الثقة في تحديد الآفاق
- تصميم خرائط تركيبية وطبقية من البيانات ثنائية وثلاثية الأبعاد — تحديد المكامن المحتملة
- تطبيق السمات الزلزالية وتحليل AVO للتنبؤ بالصخور والموائع — اختيار أهداف الحفر
- حساب التحويل إلى العمق بنماذج السرعة ونطاقات عدم اليقين — تخطيط الآبار والأحجام
- تقييم مخاطر المكمن المحتمل وأحجامه وفق SPE PRMS — ترتيب محفظة الاستكشاف
- عرض نتائج التفسير على فرق الحفر والمكامن — قرارات التطوير

مصطلحات التفسير الزلزالي الأساسية

- ربط البئر — مطابقة الانعكاسات الزلزالية مع سجلات الآبار عبر سيزموجرام تركيبي لتحمل الآفاق معنى جيولوجيا.
- السمة الزلزالية — قياس مشتق من البيانات الزلزالية كالسعة أو التماسك يبرز الملامح الجيولوجية.
- AVO — تغير السعة مع الإزاحة بين المصدر والمستقبل، ويستخدم لاستنتاج نوع الصخر والمائع.
- التحويل إلى العمق — تحويل خرائط الزمن الزلزالي إلى عمق بنماذج سرعة معايرة على الآبار.
- المؤشر المباشر للهيدروكربونات — شذوذ زلزالي كالبقعة الساطعة أو المسطحة يوحي بوجود غاز أو نفط.
- الانقلاب الزلزالي — تحويل بيانات الانعكاس إلى أحجام خواص صخرية مثل المعاوقة الصوتية.

التفسير الزلزالي يوما بيوم

اليوم 1: البيانات الزلزالية وحدودها

- هندسة الاستحواذ للمسوح ثنائية وثلاثية الأبعاد — ملاءمة البيانات للغرض
- تسلسل المعالجة وآثار الهجرة — مزالق التصوير
- حدود الدقة الرأسية والجانبية — كشف الطبقات الرقيقة
- أعراف القطبية والطور الزلزالي — اتساق الالتقاط
- تحميل البيانات وضبط جودتها — جاهزية التفسير

اليوم 2: ربط الآبار والطبقية الزلزالية

- توليد السيزموجرام التركيبي — تحديد الآفاق
- استخلاص المويجة ومطابقة الطور — جودة الربط
- التعرف على السحنات الزلزالية — دلائل بيئة الترسيب
- أسطح الطبقية التتابعية على المقاطع الزلزالية — توزيع المكامن
- بناء الإطار الطبقي الزمني — الترابط الإقليمي

اليوم 3: التفسير التركيبي

- التقاط الصدوع ونمذجة إطارها — هندسة المصيدة
- أنماط التراكيب الشدية والانضغاطية والملحية — التعرف على النطاقات البترولية
- رسم خرائط الزمن التركيبية وشبكاتها — تحديد الإغلاق
- مفاهيم تحليل ختم الصدوع — مخاطر سلامة المصيدة
- فحوص الاستعادة التركيبية — صحة التفسير

اليوم 4: المصائد الطبقية والدقيقة

- رسم التلاشي والتراكب الزاحف — تحديد المصيدة الطبقية
- تفسير أنظمة القنوات والمراوح — هندسة المكمن
- التعرف على التراكمات الكربونية — بؤر المسامية
- تحليل مصائد عدم التوافق — تجاور الختم والمكمن
- التقطيع الأفقي والتقطيع النسبي — رسم السحنات

اليوم 5: السمات الزلزالية

- استخلاص سمات السعة والجذر التربيعي المتوسط — وجود المكمن
- أحجام التماسك والانحناء — كشف الصدوع والكسور
- التحليل الطيفي — تصوير الطبقات الرقيقة والقنوات
- التصنيف متعدد السمات — التنبؤ بالسحنات
- التقاط الصدوع والآفاق بمساعدة الآلة — سرعة التفسير

اليوم 6: تحليل AVO وفيزياء الصخور

- قوالب فيزياء الصخور واستبدال الموائع — الاستجابات المتوقعة
- فئات AVO وتحليل التقاطع والميل — تمييز الموائع
- التحقق من المؤشرات المباشرة للهيدروكربونات — تجنب الإيجابيات الكاذبة
- تهيئة التجميعات قبل التكديس — مدخلات AVO موثوقة
- نظرة على الانقلاب المرن — أحجام الصخارة والمسامية

اليوم 7: نماذج السرعة والتحويل إلى العمق

- مصادر السرعة من الآبار والبيانات الزلزالية — مدخلات النموذج
- نماذج السرعة الطبقية والشبكية — اختيار الطريقة
- نطاقات عدم اليقين في التحويل إلى العمق — متانة الإغلاق
- أثر خطأ العمق على أهداف الآبار — مخاطر الحفر
- ربط الزمن بالعمق للآبار الجديدة — تحديث النموذج

اليوم 8: توليد المكامن المحتملة وتقدير مخاطرها

- رسم ممرات النطاقات البترولية — مناطق تركيز الاستكشاف
- حساب أحجام المكمن المحتمل بمدخلات احتمالية — نطاقات الموارد
- تقييم الفرصة الجيولوجية للنجاح — اتساق المخاطر
- تصنيف الموارد المحتملة وفق SPE PRMS — تقارير المحفظة
- ترتيب قائمة المكامن المحتملة — قرارات تسلسل الحفر

اليوم 9: توصيف المكامن للتطوير

- رسم خواص المكمن بتوجيه زلزالي — مدخلات النموذج الساكن
- مفاهيم المسح الزلزالي رباعي الأبعاد — رصد حركة الموائع
- وضع الآبار بقيود زلزالية — أهداف الآبار البينية
- البيانات الزلزالية لمواقع تخزين الكربون والطاقة الحرارية الجوفية — استخدامات أوسع لما تحت السطح
- التكامل مع بيانات هندسة المكامن — خطط التطوير

اليوم 10: ممارسة ملف تفسير المكمن المحتمل والخزان

- ربط الآبار والإطار من اليومين 2 و3 — أساس التفسير
- أدلة السمات وAVO من اليومين 5 و6 — حالة الموائع
- نموذج العمق من اليوم 7 — نطاقات عمق الأهداف
- مراجعة النظراء للمخاطر والأحجام — تحدي الافتراضات
- استكمال ملف تفسير المكمن المحتمل والخزان — مقترح الحفر أو التأجيل

تطبيق التفسير الزلزالي بعد الدورة

- إعادة ربط بئرين رئيسيتين بسيزموجرامات تركيبية جديدة وتحديث إطار الآفاق حيث يتغير الربط.
- إجراء مراجعة AVO والسمات لمكمن محتمل واحد وعرض أدلة الموائع مع مخاطرها الصريحة على قائد الاستكشاف.

أسئلة حول التفسير الزلزالي

ما التفسير الزلزالي ولماذا يهم الآن؟

التفسير الزلزالي يحول البيانات الزلزالية ثنائية وثلاثية الأبعاد إلى خرائط للتراكيب والمكامن والموائع. ويهم الآن لأن المكامن المتبقية دقيقة وميزانيات الحفر تتطلب أهدافا محكمة القيود.

ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب التفسير الزلزالي؟

يستفيد أكثر الجيوفيزيائيون وعلماء الاستكشاف، ومعهم جيولوجيو التطوير والمفسرون الكميون وقادة ما تحت السطح الذين يراجعون التفسيرات قبل اجتماعات الاستثمار.

كيف يختلف التفسير الزلزالي المتقدم عن دورة عامة في الاستكشاف والإنتاج؟

يعمل بعمق المفسر لا بمستوى النظرة العامة. فتبني ربط الآبار ودراسات السمات وAVO ونماذج السرعة وأحجام المكامن المحتملة المرجحة بالمخاطر بدلا من استعراض سلسلة المنبع كلها.

ماذا تعود به من تدريب التفسير الزلزالي؟

تعود بملف تفسير لمكمن محتمل أو خزان يربط الإطار والسمات ونموذج العمق والأحجام المرجحة بالمخاطر في مقترح للحفر أو التأجيل.

التفسير الزلزالي: الطريق إلى الأمام

يوجه ملف تفسير المكمن المحتمل والخزان أولا قرار إدخال الهدف في تسلسل الحفر. ويستخدمه الجيوفيزيائيون والجيولوجيون وقادة الأصول للاتفاق على المخاطر والأحجام مع الشركاء. وبعد نتائج البئر التالية يستحق نموذج السرعة ومعايرة AVO نظرة جديدة، لأن كل بئر جديدة تختبر الافتراضات التي يقومان عليها.