JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية

تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمحللي البتروفيزياء والجيولوجيين ومهندسي المكامن الذين يحولون سجلات أشعة جاما والمقاومية والكثافة والنيوترون والرنين المغناطيسي والصور البئرية إلى سماكة منتجة موثوقة، وتنتهي بإعداد تقرير تقييم التكوين للرمال الطينية لبئر حقيقية. فالحجارة الرملية الرقيقة الطبقات والغنية بالطين تحتضن جزءا كبيرا من الهيدروكربونات المتبقية في الأحواض الناضجة، حيث تضلل نتائج معادلة Archie البسيطة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمفسرين الذين يواجهون هذه المكامن.

لماذا يهم تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية الآن

ثلاث قوى تدفع الطلب على تفسير أدق للسجلات في المكامن الفتاتية: حفر آبار تكميلية في حقول ناضجة تستهدف نطاقات منتجة منخفضة المقاومية ومتراقبة، ومدققو الاحتياطيات الذين يطلبون تبرير اختيارات التشبع والحدود الفاصلة، وأدوات تسجيل جديدة تنتج بيانات تفوق قدرة كثير من الفرق على دمجها. والجهة التي تحسن تفسير الرمال الطينية تسجل سماكات منتجة يغفلها غيرها وتتجنب إكمال طبقات مائية، أما غيرها فيخاطر باحتياطيات متجاوزة وثقوب فاشلة. وتربط الدورة نتائج السجلات بنظام إدارة الموارد البترولية PRMS الصادر عن جمعية مهندسي البترول SPE، لتدعم الكميات المفسرة قرارات التصنيف.

المستفيدون من تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية

- محللو البتروفيزياء الذين يحسبون حجم الطين والمسامية والتشبع المائي لدراسات الحقول
- جيولوجيو التطوير الذين يربطون سحنات السجلات وملامح الصور البئرية بنماذج الترسيب
- مهندسو المكامن الذين ينقلون السماكة المنتجة ودوال التشبع والارتفاع والنفاذية إلى نماذج المحاكاة
- جيولوجيو العمليات الذين يختارون مجموعات التسجيل وفترات التثقيب في الموقع
- مختصو الاحتياطيات الذين يدافعون عن الحدود الفاصلة البتروفيزيائية أثناء التدقيق

تجني مجموعات الأصول تحت السطحية أكبر الفائدة عندما يحضر محلل بتروفيزياء وجيولوجي ومهندس مكامن يعملون على الحقل نفسه معا ويتفقون على مسار تفسير واحد.

قدرات تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية

ينتقل المشاركون من إجابات النموذج الواحد إلى تفسيرات مبررة توفق بين السجلات واللباب الصخري ونتائج الاختبار في بيئات الطين المتراقب والمبعثر.

- حساب حجم الطين من سجلات أشعة جاما والنيوترون والكثافة والسجلات الطيفية — تحديد المكمن الصافي
- تطبيق نماذج Waxman-Smits وIndonesia وSimandoux والماء المزدوج — التشبع المائي للاحتياطيات
- اختبار تقسيمات مسامية الرنين المغناطيسي مقابل اللباب الصخري للمائع المرتبط والحر — التنبؤ بالنفاذية
- تقييم الطبقات الرقيقة من الصور البئرية والمنحنيات عالية الدقة — اختيار فترات التثقيب
- تحديد عمليات مراقبة التشبع خلف البطانة — فرق الإنتاج ومراقبة الغمر المائي
- عرض الحدود الفاصلة ونطاقات عدم اليقين — لجان تصنيف الاحتياطيات وتدقيقها

مصطلحات تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية الأساسية

- الرمل الطيني — حجر رملي يحوي من معادن الطين ما يرفع الموصلية ويشوه المسامية والتشبع المحسوبين بالنماذج البسيطة.
- حجم الطين — نسبة الصخر التي تشغلها معادن الطين، وتستخرج من سجلات أشعة جاما أو النيوترون والكثافة أو السجلات الطيفية.
- السعة التبادلية الكاتيونية — قدرة أسطح الطين على حمل أيونات قابلة للتبادل تضيف موصلية إلى ماء التكوين.
- النطاق المنتج منخفض المقاومية — صخر حامل للهيدروكربونات تنخفض مقاوميته بسبب الطين أو التراقب فيبدو مائيا في السجلات.
- حد زمن T2 الفاصل — زمن الاسترخاء الذي يفصل المائع المرتبط عن المائع الحر في توزيع الرنين المغناطيسي النووي.
- دالة التشبع والارتفاع — معادلة تربط التشبع المائي بالارتفاع فوق مستوى الماء الحر لبناء نماذج المكامن.

تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية يوما بيوم

اليوم 1: المكامن الفتاتية وضغوط التفسير

- بيئات ترسيب الحجارة الرملية الطينية — الطين المتراقب والمبعثر والبنيوي
- اختيار مجموعة التسجيل — مواءمة الأدوات مع أسئلة المكمن
- ضبط جودة البيانات — مطابقة العمق وتأثيرات البئر ووصل المنحنيات
- خطط دمج اللباب الصخري مع السجلات — معايرة التفسير من البداية
- صلات نظام PRMS — لماذا تغذي نتائج السجلات الاحتياطيات

اليوم 2: فيزياء سجلات الآبار المفتوحة

- أشعة جاما وأشعة جاما الطيفية — فصل الطين عن الرمال المشعة
- مقاومية التسجيل الجانبي والحثي — منحنيات الغزو والمقاومية الحقيقية
- سجلات الكثافة والعامل الكهروضوئي — الصخارة والمسامية الكلية
- استجابة النيوترون — مؤشر الهيدروجين وتأثيرات الغاز
- السجلات الصوتية — المسامية والانضغاط والخواص الميكانيكية

اليوم 3: حجم الطين والصخارة

- مؤشرات الطين المفردة والمزدوجة — اختيار التقدير الأقل انحيازا
- مخططات النيوترون والكثافة المتقاطعة — نقاط الطين وخطوط المصفوفة
- مخططات Thomas-Stieber — تمييز الطين المتراقب من المبعثر
- الحلالات المعدنية — نماذج متعددة المعادن من السجلات العنصرية
- تصنيف الطين من البيانات الطيفية — تأثيرات الكاولينيت والإيليت والسمكتيت

اليوم 4: المسامية في الصخور الحاملة للطين

- تعريفات المسامية الكلية والفعالة — الاتساق مع نماذج التشبع
- تصحيحات الطين للكثافة والنيوترون — تجنب الاحتساب المزدوج
- المسامية المصححة للغاز — معالجة تأثيرات الهيدروكربونات الخفيفة
- معايرة مسامية اللباب الصخري — تعديلات الضغط العلوي والماء المرتبط بالطين
- نطاقات عدم يقين المسامية — تغذية التقديرات الحجمية

اليوم 5: نماذج التشبع المائي

- معاملات Archie a mg ng — الاشتقاق المختبري والحدود
- معادلات Simandoux Indonesiag — تصحيحات موصلية الطين
- نموذج Waxman-Smits ونموذج الماء المزدوج — مناهج السعة التبادلية الكاتيونية
- مقاومية ماء التكوين — مخططات Pickett وبيانات الماء المنتج
- تمارين مقارنة النماذج — اختيار التشبع لتسجيل الاحتياطيات

اليوم 6: سجلات الرنين المغناطيسي النووي

- مبادئ قياس الرنين المغناطيسي — زمنا T1 وT2 وسلاسل الصدى
- حدود T2 الفاصلة وتوزيعات الفئات — المائع المرتبط مقابل الحر
- نفاذية Timur-Coates وSDR — المعايرة مع اللباب الصخري
- تمييز الهيدروكربونات بالانتشار — تحديد الغاز والنفط الخفيف
- الرنين المغناطيسي في النطاقات منخفضة المقاومية — تأكيد الهيدروكربونات القابلة للحركة

اليوم 7: الصور البئرية والطبقات الرقيقة

- أدوات التصوير بالمقاومية والموجات الصوتية — الدقة وظروف البئر
- تحديد التطبق والتطبق المتقاطع والشقوق — تحليل الميل البنيوي
- عد الرمال من الصور — قياس السماكة المنتجة المتراقبة
- معالجة المقاومية عالية الدقة — تشبع الطبقات الرقيقة
- سحنات الصور للرمال النهرية والدلتاوية — دعم النماذج الجيولوجية

اليوم 8: التسجيل في الآبار المبطنة

- سجلات ربط الأسمنت والكثافة المتغيرة — العزل بين النطاقات قبل التثقيب
- سجلات النيوترون النبضي — التشبع خلف البطانة
- قياسات الكربون والأكسجين — التشبع في المياه العذبة أو مجهولة الملوحة
- مراقبة التشبع المتكررة زمنيا — حركة الغمر المائي وغطاء الغاز
- دمج سجلات الإنتاج — ربط التدفق الداخل بالنطاقات البتروفيزيائية

اليوم 9: الحدود الفاصلة وتصنيف الصخور وعدم اليقين

- حدود حجم الطين والمسامية والتشبع — تحديد السماكة المنتجة الصافية
- تصنيف الصخور ومؤشرات نطاقات التدفق — التجميع للمحاكاة
- دوال التشبع والارتفاع — من الضغط الشعري إلى تهيئة النموذج
- البتروفيزياء بطريقة Monte Carlo — نطاقات السماكة المنتجة وحجم المسام
- حالات مقارنة من حقول الغاز والنفط — دروس من السماكات المتجاوزة

اليوم 10: ممارسة تقرير تقييم التكوين للرمال الطينية

- تهيئة السجلات وحجم الطين لبئر في حقل — تطبيق اليومين 2 و3
- اختيار نموذج المسامية والتشبع — تطبيق اليومين 4 و5
- دمج الرنين المغناطيسي والصور البئرية — تطبيق اليومين 6 و7
- ملخص السماكة المنتجة وعدم اليقين — تطبيق حدود اليوم 9
- تقرير تقييم التكوين للرمال الطينية — النتائج والافتراضات والتوصيات

تطبيق تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية بعد الدورة

- إعادة تفسير فترة متجاوزة سابقا بمخطط Thomas-Stieber ونموذج الماء المزدوج، وعرض التشبع المعدل على مجموعة الأصل.
- الاتفاق مع مهندسي المكامن على حدود فاصلة ودالة تشبع وارتفاع موحدة للحقل ليستخدم التحديث القادم للنموذج أساسا بتروفيزيائيا واحدا.

أسئلة حول تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية

ما تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية ولماذا يهم الآن؟

تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية هو تقييم الحجارة الرملية الحاملة للطين من السجلات واللباب الصخري لتحديد المسامية والتشبع والسماكة المنتجة. ويهم الآن لأن الآبار التكميلية في الحقول الناضجة تستهدف نطاقات منخفضة المقاومية تغفلها النماذج البسيطة.

من يستفيد أكثر من دورة تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية؟

يستفيد أكثر محللو البتروفيزياء وجيولوجيو التطوير ومهندسو المكامن. ويستفيد أيضا جيولوجيو العمليات ومختصو الاحتياطيات، لأنهم يختارون مجموعات التسجيل وفترات التثقيب والحدود الفاصلة التي تدعم الكميات المسجلة.

كيف تختلف دورة تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية عن دورة تقييم التكوينات الكربوناتية؟

تتمحور دورة تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية حول تأثيرات الطين في الحجارة الرملية. فهي تغطي حجم الطين ومخططات Thomas-Stieber ونماذج تشبع الرمال الطينية، بينما تركز دورات الكربونات على أنواع المسام والفجوات والشقوق في الحجر الجيري والدولوميت.

ماذا تعود به من دورة تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية؟

تعود بتقرير تقييم التكوين للرمال الطينية لبئر في حقل. ويوثق التقرير السجلات المهيأة واختيارات الطين والمسامية والتشبع ونتائج الرنين المغناطيسي والصور البئرية والحدود الفاصلة ونطاقات عدم اليقين الجاهزة لنموذج الأصل.

تفسير سجلات الآبار للرمال الطينية: الطريق إلى الأمام

يوجه تقرير تقييم التكوين للرمال الطينية أولا اختيار الفترات التي تثقب أو تختبر في البئر التالية. ويستخدمه محللو البتروفيزياء والجيولوجيون ومهندسو المكامن لتحديث النماذج وتقديرات الاحتياطيات. وبعد أول استخدام له تستحق نموذج التشبع والحدود الفاصلة مراجعة مقابل نتائج الإنتاج، لأن الآبار المتدفقة تكشف هل بالغ التفسير أو قصر في احتساب السماكة المنتجة.