CONCEPT

هندسة الحفر وعملياته: تخطيط الآبار وأنابيب التغليف والهيدروليكا والتحكم في الآبار

هندسة الحفر وعملياته: تخطيط الآبار وأنابيب التغليف والهيدروليكا والتحكم في الآبار

مقدمة:

تظهر نقاط الضعف في هندسة الحفر وعملياته على الحفارة في صورة نافذة ضيقة لوزن الطين، ومواضع أنابيب تغليف مختارة في غير مكانها، وتنظيف رديء للبئر، وركلات وأنابيب عالقة وفقدان للدوران وساعات طويلة من الوقت غير المنتج. تأخذ هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين ذوي الخبرة عبر سلسلة تشييد البئر كاملة، من بيانات الآبار المجاورة والتنبؤ بضغط المسام، إلى تصميم أنابيب التغليف والتسميت، وعمود الحفر وتجميعة قاع البئر، وسوائل الحفر والهيدروليكا، واللقم ومعدل الاختراق. ثم يضيف الأسبوع الثاني الحفر الاتجاهي وهندسة التحكم في الآبار ومنع الأنابيب العالقة وفقدان الدوران وتحليل الأداء. ويبني المشاركون برنامج الحفر وخطة البئر.

أهداف الدورة:

- بناء نافذة ضغط المسام ومنحنى التكسير من بيانات الآبار المجاورة واختيار أوزان الطين وأعماق تثبيت أنابيب التغليف بناء عليها
- تصميم سلاسل أنابيب التغليف وعمليات التسميت الأولي وفق حالات حمل الانفجار والانهيار والشد وتحمل الركلة
- تحديد مواصفات عمود الحفر وتجميعة قاع البئر ونظام سوائل الحفر والهيدروليكا بما يبقي الكثافة المكافئة للدوران داخل النافذة ويضمن تنظيف البئر
- تخطيط المسارات الاتجاهية وبرامج المسح وحدود عزم الدوران والسحب للآبار المائلة وممتدة المدى والآبار عالية الضغط والحرارة
- حساب معاملات قتل البئر ووضع خطط طوارئ لكشف الركلة وإغلاق البئر والأنابيب العالقة وفقدان الدوران لكل قسم من أقسام البئر
- تحليل بيانات زمن الحفر لرصد الوقت غير المنتج والوقت الضائع غير المرئي وتحديد أهداف أداء البئر التالية

الفئة المستهدفة:

- المهندسون الذين يصممون أقسام البئر وبرامج أنابيب التغليف والتسميت لآبار التطوير والاستكشاف
- مهندسو الحفارات والمشرفون الذين ينفذون برنامج الحفر ويتخذون قرارات معاملات الحفر في الوقت الفعلي
- مخططو الآبار الذين يعدون المسارات وتجميعات قاع البئر وبرامج السوائل بالتنسيق مع شركات الخدمات
- مهندسو الأداء الذين يحللون زمن الحفارة ويقارنون الآبار ويديرون مراجعات الدروس المستفادة
- مهندسو مقاولي الحفر وشركات الخدمات الذين يدعمون تسليم الآبار للشركات المشغلة

محاور الدورة:

اليوم 1: أسس تخطيط الآبار: بيانات الآبار المجاورة ونافذة الضغط

- مراجعة بيانات الآبار المجاورة: سجلات اللقم وسجلات الطين وتقارير الحفر اليومية
- التنبؤ بضغط المسام من اتجاهات السجل الصوتي والمقاومية والأس d
- تقدير متدرج التكسير من اختبارات التسرب وسلامة التكوين
- مخطط نافذة ضغط المسام ومتدرج التكسير لاختيار وزن الطين
- أهداف البئر وتفاوتات الهدف ووثيقة أساس التصميم

اليوم 2: تصميم أنابيب التغليف وهندسة التسميت الأولي

- اختيار أعماق تثبيت أنابيب التغليف من نافذة الضغط
- حالات حمل الانفجار والانهيار والشد مع معاملات التصميم
- ورقة عمل اختيار رتبة أنبوب التغليف ووزنه ونوع وصلاته
- تصميم عملية التسميت الأولي: كثافة الملاط والفواصل والتمركز ومعدل الإزاحة
- معايير تقييم عملية التسميت ونقاط قرار التسميت العلاجي بالحقن

اليوم 3: عمود الحفر وتجميعة قاع البئر وأنظمة سوائل الحفر

- تصميم عمود الحفر للشد واللي وهامش السحب الزائد
- تكوين تجميعة قاع البئر: مواضع المثبتات وأطواق الحفر والأنابيب ثقيلة الوزن والمطارق الهيدروليكية
- اختيار نظام سوائل الحفر: الطين المائي والزيتي والاصطناعي
- نماذج ريولوجيا الطين واختبارات التحكم في الترشيح
- ترتيب معدات التحكم في المواد الصلبة وإدارة وزن الطين

اليوم 4: الهيدروليكا واللقم ومعدل الاختراق

- حساب فواقد ضغط الدوران وميزانية ضغط المضخات
- نمذجة الكثافة المكافئة للدوران مقابل متدرج التكسير
- مؤشرات تنظيف البئر: السرعة الحلقية ونسبة نقل الفتات ومراقبة التساقطات
- اختيار لقم الماس المضغوط واللقم المخروطية مع تصنيف تآكل اللقم المسترجعة
- اختبار الحفر التناقصي والطاقة النوعية الميكانيكية لضبط الوزن على اللقمة وسرعة الدوران

اليوم 5: تكامل الأسبوع الأول: حالة موجهة لتصميم قسم البئر

- دراسة حالة: نافذة الضغط واختيار مواضع أنابيب التغليف لبئر تطوير
- دراسة حالة: فحص أحمال أنابيب التغليف ومراجعة برنامج التسميت
- دراسة حالة: خطة تجميعة قاع البئر ونظام الطين والهيدروليكا للقسم الوسيط
- دراسة حالة: خارطة اللقم ومعاملات الحفر استنادا إلى أداء الآبار المجاورة
- مراجعة تصميم أقسام البئر في الأسبوع الأول ومساءلتها من الزملاء

اليوم 6: الحفر الاتجاهي والمسح والآبار عالية الضغط والحرارة

- مقاطع الآبار الاتجاهية: تصميم مسارات البناء والثبات والمسار على شكل S والمسار الأفقي
- أنظمة التوجيه الدوارة مقابل محركات الطين القابلة للتوجيه
- حساب مسوحات القياس أثناء الحفر بطريقة الانحناء الأدنى ومعامل التباعد لمنع التصادم
- نمذجة عزم الدوران والسحب والانبعاج في الأقسام ممتدة المدى
- نظرة عامة على الآبار عالية الضغط والحرارة: أثر الحرارة في السوائل والمواد المطاطية وأحمال التغليف

اليوم 7: هندسة التحكم في الآبار ومخاطر تشييد البئر

- حساب تحمل الركلة وأثره في اختيار مواضع أنابيب التغليف
- مؤشرات كشف الركلة: زيادة حجم الأحواض وفحوص التدفق ومراقبة خزان الرحلات
- إجراءات إغلاق البئر وتحديد ضغط قاع البئر من ضغطي أنبوب الحفر والغلاف بعد الإغلاق
- حسابات ورقة القتل لطريقة الحفار وطريقة الانتظار والتثقيل والطريقة المتزامنة
- سجل مخاطر تشييد البئر وإدارة التغيير للانحرافات عن البرنامج

اليوم 8: الأنابيب العالقة وفقدان الدوران والتنسيق في موقع الحفارة

- آليات الالتصاق التفاضلي وممارسات منعه
- تشخيص الانحشار الميكانيكي: الانسداد الحلقي وهندسة جدار البئر وتشكل المفاتيح
- شجرة قرار الطرق والتحرير مع معايير اللجوء إلى الحفر الجانبي
- تصنيف فقدان الدوران واختيار مواد مكافحة الفقد وتقوية جدار البئر
- جلسة حفر البئر على الورق واجتماع ما قبل بدء الحفر وبروتوكول تسليم الورديات

اليوم 9: تحليل أداء الحفر: الوقت غير المنتج والوقت الضائع غير المرئي والمقارنة المرجعية

- ترميز توزيع زمن الحفارة: الوقت المنتج وغير المنتج والوقت الضائع غير المرئي
- تحليل الحد الفني وخطط خفض الوقت خارج الحفر الفعلي
- المقارنة المرجعية بمنحنى الأيام مقابل العمق مع الآبار المجاورة
- مؤشرات أداء الحفر: الأمتار يوميا وزمن التوصيل وسرعة الرحلات
- مراجعة ما بعد العمل وقاعدة بيانات الدروس المستفادة للتحسين المستمر

اليوم 10: المشروع الختامي: برنامج الحفر وخطة البئر

- بناء المشروع الختامي: أساس التصميم ونافذة الضغط لبئر من واقع عمل المشارك
- بناء المشروع الختامي: أقسام برنامج أنابيب التغليف والتسميت وسوائل الحفر
- بناء المشروع الختامي: الخطة الاتجاهية وتجميعة قاع البئر وملخص الهيدروليكا
- بناء المشروع الختامي: خطط طوارئ التحكم في البئر والأنابيب العالقة وفقدان الدوران مع أهداف الأداء
- عرض برنامج الحفر ومراجعته أمام لجنة فنية

المهارات التي ستكتسبها:

- التنبؤ بضغط المسام
- تحليل أحمال أنابيب التغليف
- تصميم عمليات التسميت
- نمذجة هيدروليكا الحفر
- تحسين اللقم ومعدل الاختراق
- تخطيط المسارات الاتجاهية
- حساب ورقة قتل البئر
- تحليل الوقت الضائع غير المرئي

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة ببرنامج حفر وخطة بئر مبنيين لبئر من محفظة آبار جهة العمل
- الانتقال من تصميم القسم الواحد في الأسبوع الأول إلى الحفر الاتجاهي والتحكم في الآبار والأنابيب العالقة وتحليل الأداء في الأسبوع الثاني
- خفض الوقت خارج الحفر الفعلي ووقت المشكلات بربط بيانات الآبار المجاورة واختيار المعاملات وخطط الطوارئ في برنامج واحد
-

مقارنة ممارسات تسليم الآبار مع مهندسين من الشركات المشغلة ومقاولي الحفر وشركات الخدمات العاملة في البر والبحر

الخاتمة:

تتحدد نتائج تشييد البئر قبل بدء الحفر بوقت طويل، في نافذة الضغط ومواضع أنابيب التغليف وخيارات السوائل والهيدروليكا وخطط الطوارئ المكتوبة في البرنامج. يبني الأسبوع الأول تصميم أقسام البئر من بيانات الآبار المجاورة مرورا بأنابيب التغليف والتسميت وعمود الحفر والسوائل والهيدروليكا واللقم، ويختتم بحالة موجهة. ويضيف الأسبوع الثاني تخطيط الآبار الاتجاهية وعالية الضغط والحرارة وهندسة التحكم في الآبار ومنع الأنابيب العالقة وفقدان الدوران وتحليل الوقت غير المنتج والوقت الضائع غير المرئي. ويخرج المشاركون في اليوم الأخير ببرنامج حفر وخطة بئر جاهزين للمراجعة الفنية.