

**构 造：鄂尔多斯盆地伊陕斜坡**

**井 别： 采油井 井 型： 水平井**

**宝塔采油厂**

**8350平1井钻井工程设计书**

**延长油田股份有限公司勘探开发技术研究中心**

**延长油田股份有限公司宝塔采油厂**

**二零二零年十月**

**8350平1井钻井工程设计审批表**

|  |  |
| --- | --- |
| **设计**  **单位** | 采油厂  设计人：[=picture]  负责人：  [=nd] 年 [=yd] 月 [=rd] 日 |
| 研究中心工艺技术研究所  设计人：  室负责人：  年 月 日 |
| **研究中心审核** | 所长：  主管领导：  年 月 日 |
| **开发部**  **审批：** | 年 月 日 |

**目 录**

[1． 设计依据 1](#_Toc362620876)

[1.1设计依据 1](#_Toc362620877)

[1.2基本数据 1](#_Toc362620878)

[1.3气象资料及区内交通情况 2](#_Toc362620879)

[1.4 水平井靶点数据 2](#_Toc362620880)

[1.5 地质分层与压力预告 2](#_Toc362620881)

[2． 技术指标及质量要求 4](#_Toc362620882)

[2.1井身质量及技术要求 4](#_Toc362620883)

[2.2钻井要求 4](#_Toc362620884)

[2.3油层保护要求 5](#_Toc362620885)

[2.4固井要求 5](#_Toc362620886)

[3． 工程设计 6](#_Toc362620887)

[3.1井身结构 6](#_Toc362620888)

[3.2钻机选型及钻井主要设备 6](#_Toc362620889)

[3.3井身剖面与轨道设计 9](#_Toc362620890)

[3.4钻具组合 12](#_Toc362620891)

[3.5钻井液设计及油层保护要求 14](#_Toc362620892)

[3.6钻头设计 14](#_Toc362620893)

[3.7钻井参数设计 22](#_Toc362620894)

[3.8油气井压力控制 22](#_Toc362620895)

[3.9固井设计 28](#_Toc362620896)

[3.10各次开钻或分井段施工重点要求 35](#_Toc362620897)

[3.11完井设计 37](#_Toc362620898)

[3.12钻井进度计划 37](#_Toc362620899)

[4． 健康、安全与环境管理 40](#_Toc362620900)

[4.1基本要求 40](#_Toc362620901)

[4.2健康、安全与环境管理体系要求 40](#_Toc362620902)

[4.3关键岗位配置要求 41](#_Toc362620903)

[4.4健康管理要求 42](#_Toc362620904)

[4.5安全管理要求 43](#_Toc362620905)

[4.6环境管理要求 46](#_Toc362620906)

# **设计依据**

**1.1设计依据**

《宝塔采油厂8350平1井水平井钻井地质设计》

SY 5225-2019 石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程

SY/T 5724-2008 套管柱结构与强度设计

SY/T 5333-2012 钻井工程设计格式

SY/T 5431-2017 井身结构设计方法

SY/T 5088-2017 钻井井身质量控制规范

SY/T 5964-2019 钻井井控装置组合配套安装调试与维护

SY/T 6276-2014 石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系

GB/T 31033-2014 石油天然气钻井井控技术规范

GB/T 16783.1-2014 石油天然气工业 钻井液现场测试 第1部分：水基钻井液

以及其他相关的行业标准、法律法规等。

**1.2基本数据**

**表1-1 基本数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井 号 | 8350平1井 | 井型 | 水平井 | 井别 | | 采油井 |
| 构造位置 | 鄂尔多斯盆地伊陕斜坡 | | | | | |
| （井口）地面海拔 | 1014m | | | | | |
| 井口坐标  （设计坐标） | 纵坐标（X） | | 19388963.93 | | | |
| 横坐标（Y） | | 4061941.52 | | | |
| 完钻要求 | 钻至设计水平段终点后加钻35m完钻 | | | | | |
| 目的层位 | 长6 | | 完钻井深 | | 1378.52m | |
| 靶前距 | 328.8m | | 水平段长度 | | 732.17m | |
| 水平段方位 | 31.71° | | 磁偏角 | | -4.19º | |
| 磁倾角 | 55.15º | | 磁场强度 | | 53404nT | |
| 收敛角 | -0.74º | | 完井方式 | | 套管完井 | |

**1.3气象资料及区内交通情况**

8350平1井区位于陕西省延安市宝塔区甘谷驿镇东沟，地处甘谷驿油田西南部。大地坐标X: 4061941.52;Y：19388963.93 。地面海拔H：1014米。8350平1井位于常规井8350井场。

区内为黄土地貌，地表沟壑纵横，地表为第四系黄土层覆盖，地表高差相差较大。区内交通方便，有简易公路相连。

**1.4 水平井靶点数据**

**表1-2 靶点数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 靶点 | 大地坐标（m) | | 层位 | 预测油层厚度 （m） | 靶点深度（m） | | 靶窗尺寸 | | |
| Y | X | 海拔 | 井深  （垂深） | 高度（m） | | 宽度（m） |
| 上偏 | 下偏 |
| A | 19389074.7 | 4062251.2 | 长631 | 11 | 550 | 464 | 1 | 1 | 小于10 |
| B | 19389441.1 | 4062844.3 | 长631 | 11 | 555 | 459 | 1 | 1 | 小于10 |

注：靶点垂深以井口地面海拔1014m为基准。

**1.5 地质分层与压力预告**

**1.5.1地质分层数据**

**表1-3 地层分层数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地层 | | | 井深（m） | 厚度（m） | 岩性简述 | 故障提示 | 备注 |
| 系 | 组 | 油组 |
| 第四系 | | | 80 | 80 | 黄土层,底部有砾石层，与下伏地层不整合接触 | 防塌、防漏 | 1）钻机定位后应复测地面坐标和海拔； 2）设计的油层厚度和顶部深度可能与实际结果存在误差，钻井过程中应根据现场的录井、测井解释进行调整； 3）录井及测井要求按油田有关技术规范及详细设计进行； 4）要按设计要求取全取准各项资料，及时编绘草图，与邻区资料对比，准确掌握岩性厚度变化，卡准层位； 5）采用地质导向钻井技术，根据油层深度变化调整井眼轨迹，井身轨迹与设计线纵向上，上下摆动不超过1m，平面上摆动不超过10m； 6）钻至B靶点35米后完钻，完钻后，采用水平井仪器测井； 7）做好油层保护工作，防止污染。 |
| 三叠系 | 延 长 组 | 长2+3 | 350 | 270 | 浅灰色细砂岩为主，与深灰色泥岩、砂质泥岩互层，中、底部砂岩为油水同层。 | 防喷、防卡 |
| 长4+5 | 430 | 80 | 暗色泥质岩、砂质页岩与浅灰色粉、细砂岩互层。 | 防坍塌 |
| 长6 | 560 | 130 | 浅灰色粉细砂岩、褐灰色块状细砂岩夹暗色泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩互层，夹薄层凝灰岩，砂岩局部为含油、气砂岩,为本区主要目的层之一。 | 防卡、防喷 |

**1.5.2邻井注水情况**

**采油井钻关要求：**为防止钻井液进入采油井，保护油气层，保证油井附近的新钻井封固质量，距离设计水平井80m范围内的采油井全部关井，采油井关井时间为钻开油层前至固井后48小时。

**注水井钻关要求：****本次实施的水平井有注水井。**为避免钻遇异常压力，本次水平井钻井施工过程中，注水井应关井，关井时间为钻开油层前15天至固井48小时。。

延长油田东部油区在钻井实施过程中要做好防塌、防漏、防卡工作保证施工进度。在长2、长3油层偶见气体施工过程中要做好防井喷、井涌井控工作。

本区在钻井实施过程中，一定要做好防井喷、井涌井控工作。

在钻井过程中要密切关注周围油水井产状和压力变化情况，如发现异常情况，采油厂应立即汇报开发部，并根据实际情况及时处理。

**1.5.3油藏温度及压力、有毒有害气体预告**

温度梯度为2.733℃/100m。长6油层平均油层中深450m，则相应油层温度30.6℃。

唐50井区长6油层平均油层中部深度480m（垂深），平均破裂压力37.76MPa，压力梯度0.34MPa/100m。

该长6油藏是一常温低孔特低渗岩性油藏，无边底水。

该井周围500米之内为黄土塬，施工必须确保工作人员和财产绝对安全，做好必要的井场处理和防突发事件的应急预案，确保施工场地符合安全环保要求。该区未发现有毒气体，但8350平1井钻探过程中仍应做好正常的硫化氢等有害气体的检测和预防工作，做好应急准备。

# **技术指标及质量要求**

**2.1井身质量及技术要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 井段  （ m ） | 测 斜 间 距（ m ） | 井斜角 （°） | 全角变化率（°/30m） |
| 一开直井段 | <30 | ≤1 | 按直井标准执行 |
| ～造斜点 | <30  （KOP附近加密测斜） | ≤1  （KOP附近≤1） | ≤1.25 |
| ～A靶 | ≤10 |  | ≤设计数值+2 |
| ～B靶 | ≤10 |  | ≤设计数值+2 |
| 水平段采用地质导向钻井技术，随钻测量自然伽玛曲线，跟踪油层，根据油层深度变化调整井眼轨迹，井身轨迹方位摆动范围不超过设计值±1.5°，沿设计线纵上下摆动不超过±0.5m，平面上摆动不超过±10m。要求全井段轨迹控制严格执行设计，未经甲方认可不得调整，遇油层调整除外。 | | | |

**2.2钻井要求**

2.2.1建议复测该区范围内所有常规井井口坐标及海拔；要求在满足水平井钻井要求的前提下钻机方可开钻；

2.2.2钻机定位后复测地面坐标和海拔，以确定水平井轨迹及窗口垂深；

2.2.3施工单位准确丈量钻具，确保井深无误；

2.2.4要按设计要求及延长油田相关规定取全取准各项资料，做好各项地质录井的原始记录、报表等；并及时编绘草图，与邻区资料对比，准确掌握岩性厚度变化，卡准层位；

2.2.5设计的油层厚度和顶部深度可能与实际结果存在误差，钻井过程中应根据现场的录井、测井解释进行调整；

2.2.6随钻监测项目为井斜、方位、钻时、自然伽玛。钻井过程中应及时跟踪分析，及时调整，接近窗口时，要减缓钻井速度。录井时要特别注意地层的变化；根据现场资料综合判断及时调整钻井轨迹，遇特殊情况，申报油田公司和采油厂相关领导同意可适当延长水平段长度或提前完钻。

2.2.7钻井过程中做好油层保护，降低油层污染。若钻井过程中发生异常情况，现场人员应根据井况及时调整泥浆密度，必须报请油田公司及采油厂相关领导同意。

2.2.8要求施工单位技术人员在完井24小时内将三联单套管记录，井斜记录，录井资料交到油田公司采油厂相关技术部门；

2.2.9钻至设计水平段终端加钻35m完钻，采用水平井测井仪器测井。

**2.3油层保护要求**

2.3.1在钻开油层过程中，采用低伤害的优质钻井液，搞好油层保护，避免污染油层；

2.3.2油藏异常低压，钻井过程中要用低密度钻井液，防止泥浆漏失和油层污染；

2.3.3尽可能使用酸溶性加重材料；

2.3.4作好完井电测钻井液的处理工作，提高电测一次成功率，减少油层浸泡时间。

**2.4固井要求**

2.4.1表层固井水泥浆返至地面，管内留10-20m水泥塞，固完表层井口必须人工回填，校正固定好井口；

2.4.2优化套管串结构，合理安放扶正器。鉴于本井造斜率过高，**建议斜井段、水平段半刚性弹性扶正器，降低套管损坏风险，**确保套管居中度及水平段套管顺利下入；

2.4.3优选水泥浆体系，纯水泥浆返至第一个油顶以上200m，低密度水泥返至地面，保证上部填充段固井质量；

2.4.4进行套管柱试压作业，试压压力为20Mpa，30分钟压降不得大于0.5Mpa。

# **工程设计**

**3.1井身结构**

**3.1.1井身结构示意图**

**￠311.2mm钻头×110m**

**￠244.5mm表套×110m**

**￠222.3mm钻头×130m**

**造斜点：130m**

**0m**

**￠215.9mm钻头×1378.00m**

**￠139.7mm油套×1373.00m**

**3.1.2井身结构数据**

**表3-1 井身结构数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钻井  井段 | 井 眼 尺 寸 | | | | 套 管 | | 水 泥  返 高 |
| 井 径（mm） | 井 深  （m） | 垂 深  （m） | 井斜角  （°） | 管 径  （mm） | 下 深  （m） |
| 一开 | 311.2 | 110.00 | 110.00 | 0.00 | 244.5 | 110.00 | 地面 |
| 二开 | 222.3 | 130.00 | 130.00 | 0.00 | -- | -- |  |
| 215.9 | 646.36 | 464.00 | 90.41 | -- | -- | -- |
| 215.9 | 1378.52 | 458.75 | 90.41 | 139.7 | 1373.00 | 地面 |

**3.2钻机选型及钻井主要设备**

经钻具载荷分析可知：钻井过程中钻具的最大悬重344.8KN，套管的最大悬重202.5KN，钻机安全负荷系数按1.8计算，钻机的额定钩载应不低于620.64KN。综合钻井难度、载荷和位垂比情况，建议使用ZJ30钻机。要求设备工况良好，设备防护与安全设施齐全，动力与传动系统效率高，循环与钻井液净化、维护处理系统能够满足不同井段对排量、钻井液性能维护与钻井液储备的要求。

**表3-2 钻井主要设备表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 系统 | 名称 | 型号 | 规格 | 数量 | 产地 | 备注 |
| 1 | 提 升 系 统 | 绞车 | JC30 | 600KW | 1 |  |  |
| 2 | 井架 | JJ170/41-K | 41m | 1 |  |  |
| 3 | 天车 | TC170 | 1700KN | 1 |  |  |
| 4 | 循 环 系 统 | 钻井泵 | 3NB-1300 | 956 KW | 2 |  |  |
| 5 | 钻井液罐 | 40m3 |  | 5 |  |  |
| 6 | 电动混合漏斗 | HQ2000 | 55KW | 1 |  |  |
| 7 | 加重配射流漏斗 | 30m3 |  | 2 |  |  |
| 8 | 加重钻井液储备罐 | 40m3 |  | 2 |  |  |
| 9 | 动力 传动 系统 | 柴油机 | PZ12V190B | 883KW | 3 |  |  |
| 10 | 发电机 |  | 300KW | 1 |  |  |
| 11 | 配电柜 |  |  | 2 |  |  |
| 12 | 钻机 控制 系统 | 自动压风机 | ZV6/8 |  | 1 |  |  |
| 13 | 电动压风机 | ZV6/8 | 防爆 | 1 |  |  |
| 14 | 刹车系统 |  | 电磁刹车 | 1 |  |  |
| 15 | 辅助系统 |  | 水刹车 | 1 |  |  |
| 16 | 固控 系统 | 振动筛 | 2ZZS-G |  | 2 |  |  |
| 17 | 除砂器 | 2×250 |  | 1套 |  |  |
| 18 | 除泥器 |  |  | 1 |  |  |
| 19 | 除气器 |  |  | 1 |  |  |
| 20 | 离心机 | LW-450-842N |  | 1 |  |  |
| 21 | 沉砂罐 |  |  | 1 |  |  |
| 22 | 井控 系统 | 闸板防喷器 | FZ28-14 | 14MPa | 1 |  |  |
| 23 | 四通 | FSP28-14 | 14MPa | 1 |  |  |
| 24 | 控制装置 | FKQ4005 | 液压控制 | 1 |  |  |
| 25 | 节流管汇 | JG14 | 14MPa | 1 |  |  |
| 26 | 压井管汇 | YG14 | 14MPa | 1 |  |  |
| 27 | 钻具内防喷工具 | 单流阀 | 14MPa | 2 |  |  |
| 28 | 钻具旋塞阀 |  |  | 2 |  |  |
| 29 | 井控坐岗房 |  |  | 1 |  |  |
| 30 | 仪器 仪表 | 指重表 | JZ400 | 350KN | 1 |  |  |
| 31 | 测斜仪（套） | 35mm自浮式 |  | 1 |  |  |
| 32 | 液面检测仪 | 自浮 |  | 1 |  |  |
| 33 | 钻 井 液 | 常温常压失水仪 |  |  | 1 |  |  |
| 34 | 密度仪 |  |  | 1 |  |  |
| 35 | 粘度仪 |  |  | 1 |  |  |
| 36 | 旋转粘度仪 | ZNN-D8 | F1 | 1 |  |  |
| 37 | 值班房 |  |  | 1 |  |  |
| 38 | 水罐 | 水罐 | 80m3 |  | 2 |  |  |
| 39 | 消 防 器 材 | 干粉灭火器 | 40 Kg |  | 2 |  |  |
| 40 | 35Kg |  | 2 |  |  |
| 41 | 8Kg |  | 8 |  |  |
| 42 | 二氧化碳灭火器 | 5Kg |  | 2 |  |  |
| 43 | 3Kg |  | 5 |  |  |
| 44 | 消防锹 |  |  | 8 |  |  |
| 45 | 消防斧 |  |  | 2 |  |  |
| 46 | 消防毛毡 |  |  | 10 |  |  |
| 47 | 消防泵 |  |  | 1 |  |  |
| 48 | 消防桶 |  |  | 8 |  |  |
| 49 | 消防水龙带 |  |  | 50m |  |  |
| 50 | 19mm高压水枪 |  |  | 2 |  |  |
| 51 | 毒害  气体  防护 | 固定式硫化氢检测仪 |  |  | 2 |  |  |
| 52 | 便携式硫化氢检测仪 |  |  | 3 |  |  |
| 53 | 正压呼吸器 |  |  | 6 |  |  |
| 54 | 井场电路 | 防爆电路 |  |  | 1套 |  |  |

**3.3井身剖面与轨道设计**

钻机就位后复测井口坐标与井口海拔，修正剖面。

**3.3.1设计参数**

**表3-3 井身剖面与轨道设计参数表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水平段长度 | 732.17m | | 入窗井斜角 | | 90.41° |
| 靶前距 | 328.8m | | 水平段方位 | | 31.71° |
| 造斜点井深 | 130m | | 狗腿度 | | K1：7.000°/30m |
| K2：6.000°/30m |
| 靶区范围 | 第一靶点 | 纵向: ±1m | | 横向: ±10m | 垂深: 464.00m |
| 第二靶点 | 纵向: ±1m | | 横向: ±10m | 垂深:459.00m. |

**3.3.2井身剖面设计结果**

**3.3.2.1井身剖面设计结果**

**表3-4 井身剖面设计参数表**

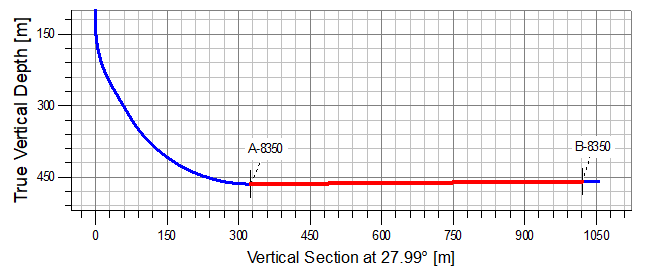
| **MD** | **Inc** | **Az** | **TVD** | **Vsec** | **DLS** | **Build** | **Turn** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | **Deg** | **deg** | **m** | **m** | **deg/30m** | **deg/30m** | **deg/30m** |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 130.00 | 0.00 | 0.00 | 130.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 268.16 | 32.24 | 7.43 | 260.98 | 35.44 | 7.000 | 7.000 | 0.000 |
| 339.83 | 32.24 | 7.43 | 321.61 | 71.24 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 646.36 | 90.41 | 31.71 | 464.00 | 325.45 | 6.000 | 5.694 | 2.376 |
| 1343.52 | 90.41 | 31.71 | 459.00 | 1021.13 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1378.52 | 90.41 | 31.71 | 458.75 | 1056.05 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

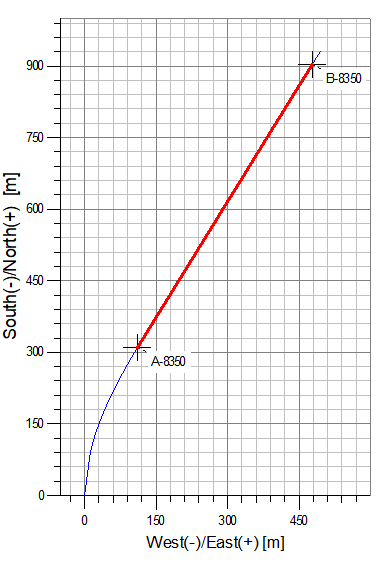
**3.3.3井眼轨道数据**

**表3-5 井眼轨道数据明细表**

| **MD** | **Incl** | **Azim** | **TVD** | **+N/-S** | **+E/-W** | **VS** | **DLS** | **Build** | **Turn** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | **deg** | **deg** | **m** | **m** | **m** | **m** | **deg/30m** | **deg/30m** | **deg/30m** |
| 130.00 | 0.00 | 0.00 | 130.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 150.00 | 4.67 | 7.43 | 149.98 | 0.81 | 0.11 | 0.76 | 7.00 | 7.00 | 0.00 |
| 180.00 | 11.67 | 7.43 | 179.66 | 5.03 | 0.66 | 4.75 | 7.00 | 7.00 | 0.00 |
| 210.00 | 18.67 | 7.43 | 208.59 | 12.81 | 1.67 | 12.09 | 7.00 | 7.00 | 0.00 |
| 240.00 | 25.67 | 7.43 | 236.36 | 24.03 | 3.13 | 22.69 | 7.00 | 7.00 | 0.00 |
| 268.16 | 32.24 | 7.43 | 260.98 | 37.53 | 4.89 | 35.44 | 7.00 | 7.00 | 0.00 |
| 270.00 | 32.24 | 7.43 | 262.54 | 38.51 | 5.02 | 36.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 300.00 | 32.24 | 7.43 | 287.92 | 54.38 | 7.09 | 51.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 330.00 | 32.24 | 7.43 | 313.29 | 70.24 | 9.16 | 66.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 339.83 | 32.24 | 7.43 | 321.61 | 75.45 | 9.84 | 71.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 360.00 | 35.84 | 10.66 | 338.32 | 86.59 | 11.62 | 81.92 | 6.00 | 5.37 | 4.80 |
| 390.00 | 41.34 | 14.53 | 361.76 | 104.83 | 15.74 | 99.95 | 6.00 | 5.49 | 3.88 |
| 420.00 | 46.94 | 17.63 | 383.29 | 124.88 | 21.55 | 120.39 | 6.00 | 5.60 | 3.11 |
| 450.00 | 52.60 | 20.22 | 402.66 | 146.52 | 28.99 | 143.00 | 6.00 | 5.67 | 2.58 |
| 480.00 | 58.32 | 22.43 | 419.66 | 169.53 | 37.99 | 167.53 | 6.00 | 5.72 | 2.22 |
| 510.00 | 64.07 | 24.39 | 434.11 | 193.64 | 48.44 | 193.72 | 6.00 | 5.75 | 1.96 |
| 540.00 | 69.84 | 26.16 | 445.85 | 218.58 | 60.23 | 221.29 | 6.00 | 5.77 | 1.77 |
| 570.00 | 75.63 | 27.81 | 454.75 | 244.10 | 73.23 | 249.92 | 6.00 | 5.79 | 1.65 |
| 600.00 | 81.44 | 29.37 | 460.71 | 269.90 | 87.30 | 279.30 | 6.00 | 5.80 | 1.56 |
| 630.00 | 87.24 | 30.89 | 463.67 | 295.71 | 102.28 | 309.12 | 6.00 | 5.81 | 1.52 |
| 646.36 | 90.41 | 31.71 | 464.00 | 309.68 | 110.77 | 325.45 | 6.00 | 5.81 | 1.50 |
| 660.00 | 90.41 | 31.71 | 463.90 | 321.29 | 117.94 | 339.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 690.00 | 90.41 | 31.71 | 463.69 | 346.81 | 133.71 | 369.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 720.00 | 90.41 | 31.71 | 463.47 | 372.33 | 149.47 | 398.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 750.00 | 90.41 | 31.71 | 463.26 | 397.85 | 165.24 | 428.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 780.00 | 90.41 | 31.71 | 463.04 | 423.37 | 181.01 | 458.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 810.00 | 90.41 | 31.71 | 462.83 | 448.90 | 196.77 | 488.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 840.00 | 90.41 | 31.71 | 462.61 | 474.42 | 212.54 | 518.68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 870.00 | 90.41 | 31.71 | 462.40 | 499.94 | 228.31 | 548.61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 900.00 | 90.41 | 31.71 | 462.18 | 525.46 | 244.07 | 578.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 930.00 | 90.41 | 31.71 | 461.97 | 550.98 | 259.84 | 608.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 960.00 | 90.41 | 31.71 | 461.75 | 576.51 | 275.61 | 638.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 990.00 | 90.41 | 31.71 | 461.54 | 602.03 | 291.37 | 668.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1020.00 | 90.41 | 31.71 | 461.32 | 627.55 | 307.14 | 698.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1050.00 | 90.41 | 31.71 | 461.11 | 653.07 | 322.91 | 728.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1080.00 | 90.41 | 31.71 | 460.89 | 678.59 | 338.67 | 758.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1110.00 | 90.41 | 31.71 | 460.67 | 704.11 | 354.44 | 788.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1140.00 | 90.41 | 31.71 | 460.46 | 729.64 | 370.21 | 818.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1170.00 | 90.41 | 31.71 | 460.24 | 755.16 | 385.97 | 847.97 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1200.00 | 90.41 | 31.71 | 460.03 | 780.68 | 401.74 | 877.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1230.00 | 90.41 | 31.71 | 459.81 | 806.20 | 417.51 | 907.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1260.00 | 90.41 | 31.71 | 459.60 | 831.72 | 433.27 | 937.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1290.00 | 90.41 | 31.71 | 459.38 | 857.25 | 449.04 | 967.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1320.00 | 90.41 | 31.71 | 459.17 | 882.77 | 464.81 | 997.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1343.52 | 90.41 | 31.71 | 459.00 | 902.78 | 477.17 | 1021.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1350.00 | 90.41 | 31.71 | 458.95 | 908.29 | 480.57 | 1027.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1378.52 | 90.41 | 31.71 | 458.75 | 932.56 | 495.56 | 1056.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**3.3.4井眼轨道示意图**





**3.3.5防碰**

根据地质资料显示，该井同井场内有2口防碰井，由提供的2口邻井实钻井眼轨迹与水平井设计井眼轨迹进行防碰扫描。

**3-6 防碰扫描数据表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参照井 | | | 水平井 | | 距离  （m） |
| 井号 | 井深（m） | 垂深（m） | 井深（m） | 垂深（m） |
| 8350-1 | 221.22 | 218.50 | 218.39 | 216.49 | 6.13 |
| 8350-4 | 180.52 | 179.66 | 177.56 | 177.26 | 12.73 |

要求钻机就位后复测井口坐标，复核邻井井眼轨迹数据，并落实周围是否有地质设计尚未提供资料的新钻井。根据地质资料显示，该井同井场内有防碰井。钻机就位后复测井口坐标，复核邻井井眼轨迹数据，并落实周围是否有地质设计尚未提供资料的新钻井。在钻进过程中根据实钻情况及时做防碰扫描，**钻进过程一旦发现憋跳钻、钻速异常、返出物异常等情况，立即停钻分析，充分考虑邻井数据缺失对防碰工作的干扰**，并及时向采油厂主管部门汇报。

**3.4钻具组合**

**3.4.1钻具组合设计**

**表3-7 钻具组合设计表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 开钻次序 | 井眼尺寸  mm | 钻进井段  m | 钻具组合 |
| 一 开 | 311.1 | 0～110 | φ311.1mm钻头＋φ165mm无磁钻铤×1＋φ165mm钻铤×3＋φ127mm钻杆 |
| 二开直井段 | 222.3 | 110～130 | φ215.9mm钻头＋φ172mm单弯螺杆钻具×1+短钻铤+φ218mm稳定器×1 +φ165mmMWD接头×1+φ165mm无磁钻铤×1＋φ165mm钻铤＋φ127mm斜台阶加重钻杆×8＋φ127mm钻杆 |
| 二开斜井段 | 215.9 | 130～646 | φ215.9mm钻头＋φ172mm单弯螺杆钻具×1＋φ165mm回压阀×1＋φ165mmMWD接头×1＋φ165mm无磁钻铤×1＋φ127mm斜台阶加重钻杆×3＋φ127mm钻杆＋φ127mm斜台阶加重钻杆×12＋φ127mm钻杆 |
| 水 平 段 | 215.9 | 646～1378 | φ215.9mm钻头＋φ172mm单弯螺杆钻具×1＋φ212mm稳定器×1＋φ165mm回压阀×1＋φ165mmMWD接头×1＋φ165mm无磁钻铤×1＋φ127mm斜台阶加重钻杆×3＋φ127mm钻杆＋φ127mm斜台阶加重钻杆×23＋φ127mm钻杆 |

注：（1）φ127mm斜台阶加重钻杆、钻杆的通径≧75mm。

（2）施工单位可根据需要选用其它类型的钻具组合。

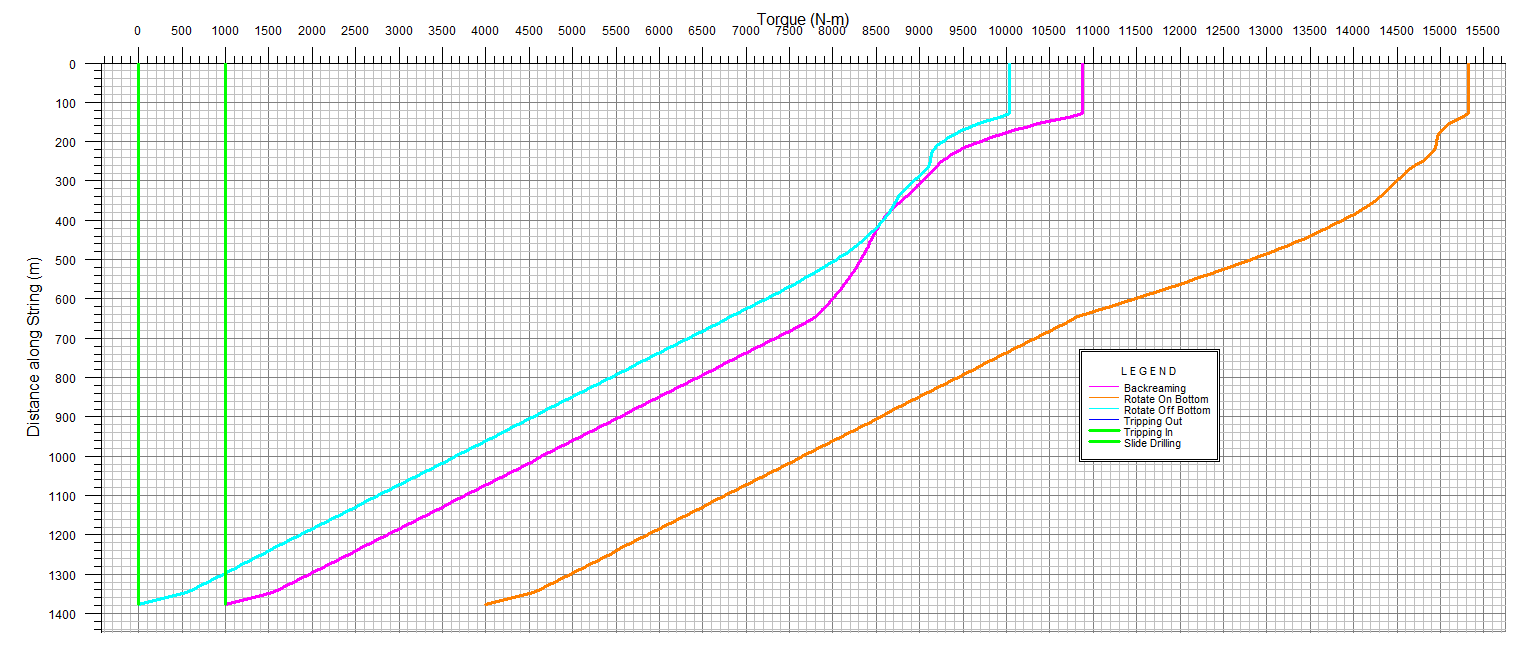
**3.4.2钻具摩阻扭矩分析**

**表3-8 主要钻具数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分段尺寸 | 单根重kg | 钢级/类别 | 单根长度m | 根数 | 累重kg |
| 1 | 165mm无磁钻铤 | 1298.0 |  | 9.15 | 2 | 2596 |
| 2 | 127mm加重钻杆 | 700.0 |  | 9.30 | 26 | 18200 |
| 3 | 127mm钻杆 | 270.4 | G-105 | 9.30 | 124 | 33529.6 |

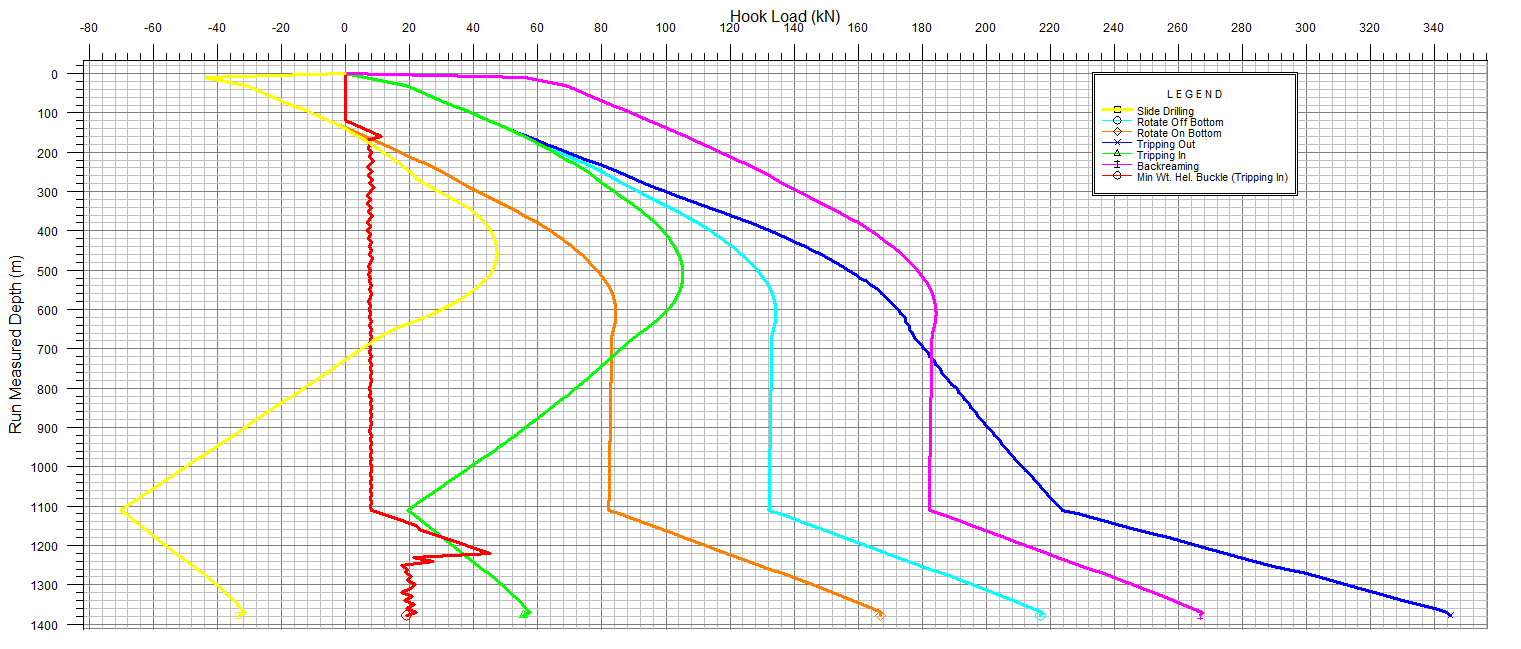
3.4.2.1二开钻具扭矩分析

根据钻机选型及钻井主要设备、钻具组合和钻井参数的设计结果，假设复合钻进时钻压为100KN，滑动钻进时钻压60KN，钻头扭矩为4000N·m，套管内摩阻系数为0.25，裸眼段摩阻系数为0.35。利用扭矩的力学分析，得出钻柱扭矩分析结果如下图：



3.4.2.2二开钻具钩载分析

根据钻机选型及钻井主要设备、钻具组合和钻井参数的设计结果，假设复合钻进时钻压为100KN，滑动钻进时钻压60KN，钻头扭矩为4000N·m，套管内摩阻系数为0.25，井段摩阻系数为0.35。采用管柱力学的方法对钻柱的摩阻进行分析，得出二开过程中大钩载荷如下图：



**3.5钻井液设计及油层保护要求**

**3.5.1 设计指导思想**

该井设计为水平井，因此钻井液性能应具有良好的润滑性、防塌护壁能力和携带岩屑和悬浮岩屑的能力，维持井壁稳定，确保钻井施工顺利。

3.5.1.1 安全钻井

井眼稳定是水平井安全钻进的重要条件。延长油田西部区块钻遇直罗组、安定组、洛河组等地层均含有较高的泥岩，粘土矿物含量较高，采用水基钻井液，粘土矿物易发生水化作用，进而诱发或加剧井壁失稳；尤其是进入造斜段后，钻井液抑制性能不够，很容易造成井壁失稳。

针对这种情况，在进入造斜点前必须强化防塌措施。一是保持聚合物足够的浓度，使钻井液具有较高的滤液粘度；二是降低钻井液滤失量，以确保该井段的稳定和形成规则的井眼，保证钻井安全顺利；三是加入足量的抑制剂，以保持井壁的稳定。在钻遇易漏失地层前在钻井液中加入一定量的封堵剂，参与泥浆循环，进入裂缝中进行封堵；另外下钻时要控制下放速度，防止下钻速度过快造成激动压力过大压漏地层。

3.5.1.2 储层保护

水平井段在油层延伸，储层暴露于钻井液的面积大，浸泡时间较长，如果进入目的层后的钻井液体系及性能设计不当，势必造成对储层的伤害。因此，在保证水平井段安全钻进的前提下，所设计的钻井液体系及性能对储层的伤害应降至最低。

采用屏蔽暂堵技术，根据孔隙尺寸决定架桥粒子及填充粒子的复配使用。在合理的正向压差下，钻井液中的多级配粒子快速封堵地层，形成致密的低渗透泥饼阻止固相及滤液再进入地层，在完井后通过反排；同时致密的低渗透泥饼可以提高地层承压能力，防漏防喷，真正实现油层保护目标。

3.5.1.3 优快钻井

根据钻井实际，按时检测钻井液性能，及时补充相关处理剂并持续跟踪钻井液性能变化，做好现场小样测试。按照设计中要求的设计规程操作，确保钻井液密度、流变性、失水造壁性、润滑性、抑制性和封堵性在设计的可控范围内，和定向、录井及钻井工艺紧密结合，最终达到优快钻井的目的。

为保证起下钻、电测、完井管柱的顺利下入，钻井工程应保持井眼轨迹圆滑过渡，钻井液应着眼于在井壁形成薄而致密的泥饼基础上强化润滑性能。在不稳定的泥岩段钻井，应使用足量无荧光防塌剂，以增强钻井液的抑制防塌能力，保证起下钻畅通；在电测、下套管前钻井液中加入一定量的润滑剂来保证泥饼质量和润滑性能，防止托压发生。固相控制是确保钻井液各项性能最佳、优快钻井的前提。因此，必须严格控制钻井液中的固相含量，充分利用固控设备以最大限度地除去钻井液中的有害固相。

**3.5.2 钻井液设计**

3.5.2.1 各井段钻井液体系总表（见表3-9）

**表3-9 各井段钻井液体系明细**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **井段** | | **钻井液体系** |
| 一开 | 直井段 | 钠膨润土钻井液、清水钻井液 |
| 二开 | 直井段 | 无固相聚合物钻井液 |
| 斜井段 | 低固相强抑制聚璜钻井液 |
| 水平段 | 低伤害低摩阻钻井液 |

3.5.2.2 分段钻井液性能指标与维护

3.5.2.2.1 一开直井段（钠膨润土钻井液）

一开主要是钻穿第四系的黄土层，后下表层套管。

* 1. 按设计要求配制膨润土浆，充分预水化24h，加入HV-CMC充分溶解、搅拌均匀后方可钻进；正常钻进中钻井液的维护以水化好的膨润土浆和HV-CMC胶液为主，并以“细水长流”的方式加入；
  2. 钻进过程中要平稳操作，注意观察泥浆罐的液面，可随钻加入1%--2%的单向压力封闭剂，一旦发生大的漏失，可配高粘度钻井液并加入惰性堵漏材料堵漏（如锯末、荞麦皮、粉碎的黄豆或海带等）或复合堵漏剂；
  3. 钻进中随井深增加，注意控制钻井液密度和粘度（40~60s），减轻地层造浆（若造浆严重，适当补充K-PAM稀浓度溶液进行处理）。钻井液粘度过低采用HV-CMC调节，降低粘度可用清水控制或加入定量的降失水剂处理；
  4. 一开采用罐循环，使用好固控设备。钻完表层后，用 CMC配制粘度80s以上稠浆扫井眼，将井眼清扫干净，保证表层套管顺利下入。

3.5.2.2.2 二开直井段（无固相聚合物钻井液体系）

1）钻井液性能指标（见表3-10）

**表3-10 二开直井段钻井液体系性能要求表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井段  m | 常 规 性 能 | | | | | | | | 塑性  粘度  mPa.s | 动切力  Pa | 动塑比 | kf | 固相  含量  % |
| 密度  g/cm3 | 粘度  s | 滤失  mL | 泥饼  mm | 含砂  % | pH值 | 静切力Pa | |
| 10s | 10min |
| 110～130 | ≤1.03 | 38～50 | / | / | ≤0.5 | 8～9 | 1~3 | 1～4 | 2～10 | 1～5 | / | / | / |

2）钻井液处理及维护

* 1. 二开上部井段选用无固相聚合物钻井液。二开前将沉砂罐清理干净，并对一开钻井液进行二开前的预处理；采用罐式循环，严禁采用清水钻进，防止清水长期浸泡地层引起井壁垮塌、埋钻等恶性事故的发生。
  2. 二开前按配方配制无固相聚合物钻井液100m3。钻井过程中坚持补充K-PAM胶液，防止由于处理剂加量不足造成井径扩大与失稳，钻遇砂岩段，可适当加大K-PAM的加量以增加护壁能力，控制钻井液密度小于1.03g/cm3，粘度在40s左右，保证此段快速穿过，减少井壁浸泡、冲刷时间，从而有效地保护井壁。
  3. 二开上部地层泥页岩易掉块，可适当加大K-PAM的用量，同时加入一定量的页岩抑制剂保护井壁；对于易漏地层，钻井过程中以预防为主，下钻时要控制下放速度，防止下钻速度过快造成激动压力过大压漏地层。
  4. 此井段要注意防止缩径，因此采用FT342，起到防塌和润滑，并改善泥饼质量；采用FL-1和GF-1协助降低失水，抑制泥岩水化膨胀；钠膨润土和PAC-HV调节泥浆流变性实现成功携砂之目的。

3.5.2.2.3 二开斜井段（低固相强抑制聚璜钻井液体系）

1）钻井液性能指标（见表3-11）

**表3-11 斜井段钻井液体系性能要求表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井段  m | 常 规 性 能 | | | | | | | | 塑性  粘度  mPa.s | 动切力  Pa | 动塑比 | kf | 固相  含量  % |
| 密度  g/cm3 | 粘度  s | 滤失  mL | 泥饼  mm | 含砂  % | pH值 | 静切力Pa | |
| 10s | 10min |
| 130～646 | 1.03  ～1.07 | 38～50 | ≤15 | ≤1.0 | ≤0.3 | 9～10 | 1～3 | 2～5 | 8～16 | 2～8 | 0.36~  0.48 | ≤0.10 | ≤5.0 |

2）钻井液处理及维护

* 1. 按设计在前面无固相聚合物钻井液体系的基础上补充足量的防塌剂、降滤失剂、水基润滑剂、地层压力增强剂，调整好各项性能在设计范围内后钻进；
  2. 本开次钻遇主要以泥沙岩为主，部分夹杂有煤层，造斜段主要做好防塌、防卡工作，同时做好井漏等的预防工作。在不稳定井段应及时补充防塌剂，采用无荧光防塌剂、页岩抑制剂等复配抑制防塌；同时加入超细碳酸钙等强化钻井液封堵造壁性能，提高井壁承压能力；
  3. 钻进过程中，要注意观察井口返浆情况、振动筛上的岩屑返出、岩屑形状的变化，严格控制钻井液性能达到设计要求，提高钻井液悬浮、携带岩屑能力，确保正常钻进，在适当的粘切下，尽量提高动塑比，防止岩屑床的形成；
  4. 提高钻井液的携岩性能和润滑性能，同时尽量缩短钻具在井下的静止时间，配合工程措施，有效地清除岩屑，保证井眼畅通，必要时可以配制部分稠浆，间断清扫井眼，起钻前循环时间不少于两倍泥浆上返时间；
  5. 做好防漏堵漏工作。钻遇煤层或易漏层前及时向钻井液中补充一定量的封堵剂，提高地层压力增强剂的加量，另外下钻时要控制下放速度，防止下钻速度过快造成激动压力过大压漏地层；
  6. 良好的固控设备和高的运转率是保证钻井液质量的前提，因此，必须使振动筛、除砂器、除泥器等与钻井泵同步运转，根据需要有效使用离心机，保证固相和含砂在控制范围内。
  7. 如钻遇长7脆性泥页岩，为保障钻进安全，可适度提高钻井液密度，但上限不宜超过水平段钻井液密度。特殊情况，可向主管部门汇报后，根据现场实际情况适度提高。

3.5.2.2.4 水平段（低伤害低摩阻钻井液体系）

1）钻井液性能指标（见表3-12）

**表3-12 水平井段钻井液体系性能要求表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井段  m | 常 规 性 能 | | | | | | | | 塑性  粘度  mPa.s | 动切力  Pa | 动塑比 | kf | 固相  含量  % |
| 密度  g/cm3 | 粘度  s | 滤失  mL | 泥饼  mm | 含砂  % | pH值 | 静切力Pa | |
| 10s | 10min |
| 646～1378 | 1.03  ～1.08 | 35～50 | ≤8 | ≤0.5 | ≤0.3 | 9～10 | 2～5 | 3～6 | 10～20 | 5~10 | 0.4~0.5 | ≤0.07 | ≤3.0 |

2）钻井液处理及维护

* 1. 在上段低固相强抑制聚璜钻井液体系的基础上，加入足量的润滑剂、聚合物降滤失剂，调节钻井液的流变性能，转化为低伤害低摩阻钻井液体系。严格控制钻井液的密度，确保在安全钻进的同时减少油气层污染；
  2. 在本开次钻进时要维护好钻井液性能，加大降滤失剂的使用，必要时根据现场情况可以将多种降滤失剂复配后加入钻井液中，严格控制API失水量、含砂量、固相含量等在设计范围内，减少滤液和固相颗粒对油气层的损害；
  3. 定量补充聚合物，提高钻井液动切力，保证动塑比、漏斗粘度在设定范围内，提高钻井液的岩屑携带能力，防止岩屑床的形成，有效减少卡钻事故发生；
  4. 加入足量的降失水剂，加大FL-1和GF-1降滤失剂用量的同时，采用PAC-LV协助继续降低失水；加入足量润滑剂（含量较上部井段提高到0.5～2%），保证钻井液润滑性能，从而提高泥饼质量，保证井眼规则；
  5. 正常起下钻过程中，做到缓慢且平稳，杜绝井底压力激动，避免钻具与井壁过度碰撞造成井壁失稳。严格要求在水平段钻进时的排量不少于20L / s，保持钻井液具有较高的上返速度，为携岩提供前提条件；
  6. 严格执行短程起下钻措施，坚持每进50 ~ 100m 短程起下钻一次，拉通井眼，以减少岩屑床的形成；同时在每次起钻前充分循环洗井，携带出钻进时滞留在井眼内的钻屑。进行不定期的向井内打入稠塞，并配合高速旋转钻具，破坏可能形成的岩屑床，及时携带，清扫井眼，保证井眼的畅通；
  7. 现场备足量堵漏剂，做好防漏堵漏措施，钻遇易漏地层，勤加检测，一旦发现漏失情况，可以按现场惯用的堵漏配方，配成堵漏浆来封堵地层；
  8. 充分利用四级固控设备，严格控制含砂量，确保井下安全，尤其在循环过程中，必须保证离心机正常运行；
  9. 水平段钻进时应加强监测钻井液性能、进出口密度、钻井液循环池液面等，一旦发生异常及时采取相应措施，并上报甲方主管部门。

**3.5.2 压井材料储备**

为了保证井控安全，直井和斜井段钻进时，井场储备17吨以上的重晶石，水平段钻进时，井场储备19吨以上的碳酸钙。水平段施工过程中如果发生井涌、井喷等特殊异常情况，非特殊紧急状况，严禁使用重晶石进行压井，应采用石灰石粉进行压井。压井钻井液密度不受设计泥浆密度限制，直至井下恢复正常为止。

**3.5.3 钻井液使用要求**

3.5.3.1 循环系统必须按设计要求至少配备6个40m3带搅拌器的循环储液罐，用于沉砂、上水、配浆、储浆，并安装合理。

3.5.3.2 二开钻进排量应尽可能维持在30L/s以上，避免生成岩屑床。

3.5.3.3 起钻前，非螺杆钻具钻井时应循环两周以上（以迟到时间为依据），螺杆钻具不可长时间定点循环，根据需要进行短程起下钻，分段循环，以破坏形成的岩屑床。大斜度和水平井段应及时活动钻柱（钻柱在井内静止不超过5分钟），防止粘吸卡钻。

3.5.3.4 强化固控手段，必须四级固控设备配齐，要突出强调离心机的重要作用。配备固控设备专管人员，确保固控设备运转正常。

3.5.3.5 现场润滑剂加量以泥饼润滑性来确定。

3.5.3.6 根据钻井液消耗情况，用稀胶液进行“细水长流”的办法维护，对于不可避免的大型处理，也要按一个或多个循环周均匀加入，以防止泥浆性能过大的波动。

3.5.3.7 尽可能使钻井液在井斜40°以上井段达到紊流状态，以便紊流洗井，防止岩屑床的形成。如果达不到紊流，应适当提高泥浆粘度切力，以利于井眼清洁。

3.5.3.8 做好完井电测钻井液的处理工作，提高电测一次成功率，减少油层浸泡时间。

3.5.3.9 钻井液中原则上禁止使用影响测井录井的材料。如遇到特殊情况必须使用时，必须征得现场地质监督及甲方主要领导的批准，但事后要把原钻井液替换干净。

**3.5.4固控设备及使用要求**

按要求配备固控设备，实行振动筛、除砂器、除泥器、离心机四级除砂，以使钻井液含砂量、固相含量控制在合理范围内，为快速钻进创造良好条件。固相含量应控制在设计范围内；含砂量≤0.3%。具体要求，振动筛运转率100%；除砂器、除泥清洁器运转率≥95%；离心机完好率100%，按需要可随时开启使用；除气器视情况使用。具体装备见下表。

**表3-13 固控设备及使用要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井段  （m） | 固相指标 | | 振动筛 | | 除砂器 | | 离心机 | | |
| ρ  g/cm3 | Cs  % | 目数 | 运转率  % | 处理量  m3/h | 运转率  % | 处理量  m3/h | 完好率% | 运转率% |
| 一开 | 1.00  ～1.05 |  | 60～80 | 100 |  |  |  |  |  |
| 二开 | 1.00  ～1.08 | ≤0.3 | ≥120 | 100 | ≥200 | ≥95 | ≥40 | 100 | 按需 |

**3.5.5钻井液资料录取要求**

3.5.5.1钻井液检测和收集任务

**表3-14 钻井液检测和收集任务**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检测或收集顶目 | 要 求 |
| 1 | 小班常规性能：密度、漏斗粘度 | 每1h测1次，发现油气水侵、地质循环时，每10min测一次，并记录槽面反应 |
| 2 | 常规全性能：密度、漏斗粘度、API失水、泥饼厚度，pH值等 | 每8h测1次 |
| 3 | 流变性能：Φ3～Φ600、塑性粘度、屈服值、静切力等 | 每8h测1次 |
| 4 | 固含、坂含、含砂量、油水含量 | 每24h测1次 |
| 5 | 润滑系数 | 每48h测1次，起钻前测1次 |

3.5.5.2所有测试数据填入报表，资料收集整理齐全。

3.5.5.3建立下列记录：钻井液班报表；小型试验记录；药品消耗记录；药品库存记录；固控运行记录。

3.5.5.4完井写出钻井液工作总结。

3.5.5.5其它按有关行业标准执行。

**3.5.6****油层保护要求**

3.5.6.1严格执行钻井设计，如遇井涌、井喷等异常情况，现场工程技术人员可根据实际情况适当加大钻井液的密度，确保钻井安全顺利。

3.5.6.2管好用好固控设备，要求打开气层时如无异常情况，钻井液的固相含量和密度不超过钻井液设计要求。

3.5.6.3油层段禁止使用不能酸溶的处理剂。

3.5.6.4抓好组织工作，完钻电测后，及时下生产套管，尽量减少钻井液对油层的浸泡时间。

3.5.6.5油层段使用的完井液处理剂，井队必须要有产品检验单和合格证，进行小型试验，保证完井液性能达到设计要求，有效的保护油层。

3.5.6.6在条件许可时积极推广应用新技术，保护好油层，但必须经过甲方同意。

**3.5.7 钻井液性能测试仪器配备要求**

现场应配备以下钻井液测试仪器，以便在生产过程中及时检测钻井液性能，和维护处理试验。测试仪器应按标准定时进行校正，以保证所测数据的准确性。建议井场配备钻井液加热装置，以便模拟井底高温下钻井液。具体仪器项目见表3-13。

**表3-15 井队钻井液性能测试仪器**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数量 | 名称 | 数量 |
| 比重称 | 1 | 含砂量测定仪 | 1 |
| 马氏漏斗粘度计 | 1 | 搅拌机 | 1 |
| 六速旋转粘度仪 | 1 | 1000ml泥浆杯 | 2 |
| API常温失水仪 | 1 | 托盘天平 | 1 |
| 固含测定仪 | 1 | 秒表 | 1 |
| API高温高压失水仪 | 1 | PH试纸 | 若干 |
| 粘滞系数测定仪 | 1 | 温度计 | 1 |

**3.5.8 油层保护要求**

（1） 严格执行钻井设计，如遇井涌、井喷等异常情况，现场工程技术人员可根据实际情况适当加大钻井液的密度，确保钻井安全顺利；

（2） 管好用好固控设备，要求打开气层时如无异常情况，钻井液的固相含量和密度不超过钻井液设计要求；

（3） 油层段禁止使用不能酸溶的处理剂；

（4） 抓好组织工作，完钻电测后，及时下生产套管，尽量减少钻井液对油层的浸泡时间；

（5） 油层段使用的完井液处理剂，井队必须要有产品检验单和合格证，进行小型试验，保证完井液性能达到设计要求，有效的保护油层；

（6）在条件许可时积极推广应用新技术，保护好油层，但必须经过甲方同意。

**3.6钻头设计**

**表3-16 钻头设计表**

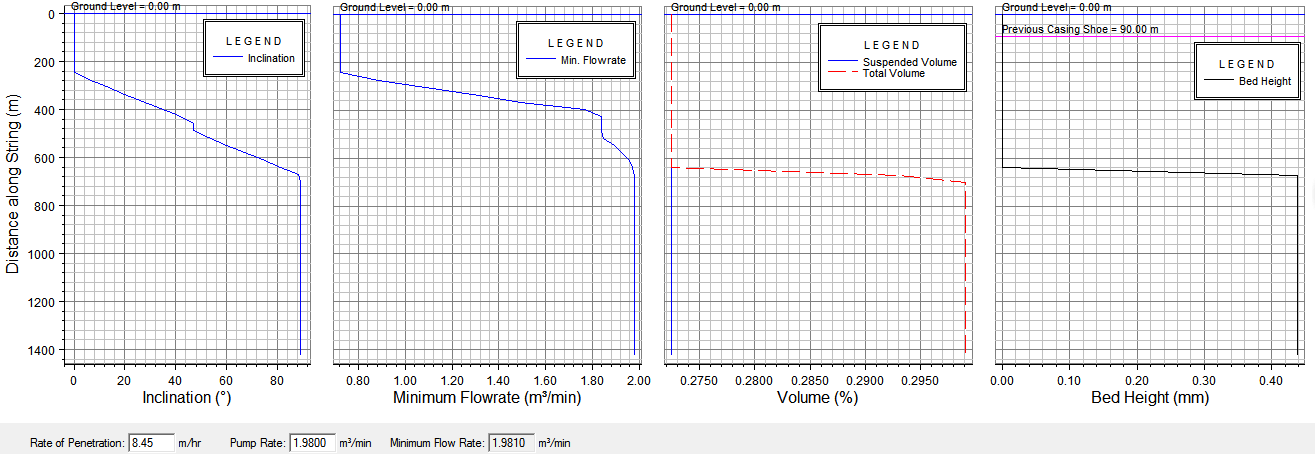
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 井 身 参 数 | | | 地层 | 钻头直径  （mm） | 钻头型号 | 数量  （只） |
| 井 段  （m） | 段长  （m） | 井斜  （°） |
| 1 | 0～110 | 110 | 0.00 | 第四系  ～长1 | 311.2 | GA114 | 1 |
| 2 | 110～130 | 20 | 0.00 | 长1～长2+3 | 222.3 | PDC | 1 |
| 3 | 130～646 | 516 | 90.41 | 长2+3～长6 | 215.9 | HJ517GL | 5 |
|  | 646~1378 | 732 | 90.41 | 长6 | 215.9 |

注：现场可根据实钻情况选择钻头。

**3.7钻井参数设计**

**表3-17 钻井参数设计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 层位 | 井段 | 钻 头 | | | 钻井液  密度g/cm3 | 钻 进 参 数 | | | |
| 直径  mm | 类型 | 喷嘴组合 | 钻压  KN | 转速  rpm | 排量  L/s | 立压  Mpa |
| 第四系  ～长1 | 表 层 | 311.2 | 牙轮 |  |  | 0～80 | 60～100 | 30～50 |  |
| 长1～长2+3 | 直井段 | 222.3 | PDC |  | 1.03～1.05 | 30～80 | 40～60  螺杆 | 28～35 | 6～10 |
| 长2+3  ～长6 | 造斜段 | 215.9 | 牙轮 | 2ｘ13+14 | 1.03～1.07 | 30～80 | 螺杆 | 33 | 8～10 |
| 长6 | 水平段 | 215.9 | 牙轮 | 2ｘ13+14 | ≤1.08 | 30～50 | 40～60  螺杆 | 33 | 9～14 |



由上图可知，假设钻进过程中转盘转速为60rpm，排量为33L/s，机械钻速为8.45m/hr时，岩屑浓度为0.3%，岩床厚度为0.44mm，满足井眼清洁要求。

**3.8油气井压力控制**

**3.8.1技术要求**

1）认真执行《SY/T5964-2019钻井井控装置组合配套安装调试与维护》、《GB/T31033-2014石油天然气钻井井控技术规范》、《SY5225-2019石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》、石油钻井专业标准委员会文件《油标钻专字（2004）8》的相关规定。

2）认真调查该井500m范围内的永久设施、民宅、公路、人口密集及高危场所等，做好各项紧急情况下的应急预案。

3）做好井控工作，要求：

①二开前井口安装双闸板防喷器；钻柱内防喷工具为钻具回压阀和方钻杆下旋塞；配单翼压井管汇和节流管汇；

②严格执行坐岗制度，及早发现溢流显示及异常压力，并按规定汇报及报警；

③起钻及电测时及时灌钻井液（每起三柱灌满泥浆），保持井筒内钻井液面高度；

④按设计钻井液密度打开油层；

⑤必须储备足够的压井材料和配钻井液的设备，并保证良好状态。

4）要定期进行井控培训、安全教育，做到持证上岗，并不定期的进行井控及各种应急预案的演习。

**3.8.2 各次开钻井口装置示意图**

**泥浆出口**

**图3-1 一开井口装置示意图**

**出口管线**

**灌浆管线**

**FZ28-14**

**节流管汇**

**压井管汇**

**图3-2 二开井口装置示意图**

J3b

J3a

J9

J2b

J2a

J10

**液动节流阀**

**回收管线到钻井液罐**

**液（手）动平板阀**

**液（手）动节流阀**

**排放管线**

**回收管线到钻井液罐**

J6a

J1

J4

J6b

J5

J7

J8

**图3-3 管汇示意图**

**3.8.3井口装置试压要求：**

**表3-18 井口装置及试压要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 开钻次数 | 井控装置 | | 套管尺寸  mm | 试 压 要 求 | | | |
| 名 称 | 型号 |  | 介质 | 压力MPa | 时间  min | 允许压降  MPa |
| 二开 | 单闸板封井器 | FZ28-14 |  | 清水 | 14 | 30 | ≤0.5 |
| 节流管汇 | JG14 |  | 清水 | 14 | 30 | ≤0.5 |
| 压井管汇 | YG14 |  | 清水 | 14 | 30 | ≤0.5 |
| 包括表套的全套试压 | | 244.5 | 清水 | 20 | 30 | ≤0.5 |

注：（1）二开开钻前，采用表层套管专用浮箍、胶塞方式固井的情况下，全套管试压执行以上要求。

（2）未采取表层固井专用浮箍、胶塞固井的情况下，推荐表层固井侯凝结束后的试压标准为：试压6-8Mpa，稳压30分钟，压降不超过0.5MPa。

3.8.3.1 确保安装质量，保证按标准试压合格，经有关部门验收合格，方能开钻。

3.8.3.2 必须安装液面报警器，泥浆罐中泥浆量计量一定要准确，并指定专人坐岗，每15分钟记录一次，发现泥浆量增减3m3，应立即报告司钻或值班干部，及时采取措施防止井喷。

3.8.3.3 井队平台经理、工程师、司钻必须掌握所钻井的油气层深度、压力系数和钻井液密度，使井内液柱压力符合井下要求。

3.8.3.4 试压。

a 钻水泥塞前必须对套管、井口装置及管汇按标准整体试压一次。

b 进入油气层后，每只钻头对防喷器功能试验一次。

3.8.3.5 下套管前必须将防喷器闸板心子尺寸换为与套管尺寸相符的。

**3.8.4 节流压井管汇及放喷管线安装标准**

3.8.4.1 井口四通两侧各装两个Φ100mm高压闸门。内控管线与法兰间必须用螺纹连接。防喷管线不能焊接、不能交叉，不能用油壬连接，每隔10～15米用1m×1m×1m的水泥基墩加地脚螺栓固定，悬空处要支撑牢固。

3.8.4.2节流压井管汇、控制闸门、防喷管线压力等级应与防喷器相匹配。

3.8.4.3控制闸门使用金属浮动密封的专用闸门；放喷管线控制闸门必须接出井架底座以外。

3.8.4.4放喷管线装两条。放喷管线布局要考虑当地风向的影响、居民区、道路及各种设施的情况，接出井口75m以远。

**3.8.5 地层漏失试验**

第二次开钻后钻完水泥塞，进入套管鞋下第一个砂层3～5m后，测试地层漏失压力,并做详细记录，作为压井时确定关井压力的依据。

**3.8.6 钻井液密度**

目的层段采用失水<8mL、密度≤1.08g/cm3的钻井液。如遇井涌、井喷等异常情况，现场工程技术人员可根据实际情况适当调整钻井液的密度，确保钻井安全顺利进行，现场需连续加密测量泥浆性能。

**3.8.7** **井控演习**

钻开油气层前必须进行防喷演习，演习不合格不得打开油气层。

**3.8.8 井控检查**

3.8.8.1对全套钻井设备，重点对井控设备、井控管理制度的落实及执行情况、防火、安全生产意识及设施、钻井液材料及钻井液加重材料的储备情况进行全面的检查，对查出问题及时进行整改。

3.8.8.2技术交底。交底的主要内容包括：所钻油气层的基本岩性，油气层压力情况，钻井队主要工艺技术措施，设计钻井液密度，钻井液储备要求，井控物资储备情况；“关井程序”的实施要求和坐岗制度的落实等。

3.8.8.3钻井队要以班组为主进行防喷演习。演习结果要填入报表。

3.8.8.4进一步明确和落实干部24小时值班制度。

3.8.8.5钻井队从进入油层前50米开始，每只钻头到井底应做钻井液泵的低泵冲试验，试验排量为正常循环排量的1/2和1/3，井队技术员要在报表中填写清楚，以便压井参考。

**3.8.9 其它要求**

3.8.9.1加强地层对比，及时提出预告，并做好地层压力监测工作；要进行以监测地层压力为主的随钻监测，绘出全井地层压力梯度曲线。现场可根据监测、检测结果，按要求调整钻井液密度。

3.8.9.2在油气层钻进中，方钻杆接上下旋塞，配备防喷短节和旁通阀，钻具不准在裸眼井段静止不动，必要时将钻具起至套管鞋内，接好方钻杆或钻具止回阀。每次起下钻中，要下至套管鞋，才能停下检查设备。要杜绝空井井喷并随时保持井内钻井液灌满。

3.8.9.3要制定井喷失控及处理硫化氢等有害气体含量的事故预案及相关措施。

[3.8.9.4](qq://txfile/)坚持现场井控坐岗制度，要求自钻开最上部油层前100米直至完井应有专人负责

**3.9固井设计**

**3.9.1套管柱设计**

**表3-19 套管柱设计及强度校核数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 套管  程序 | 井 段  （m） | 规 范 | | | | 长度  （m） | 钢  级 | 每米重  （N/m） | 累重  （KN） | 安 全 系 数 | | | 抗内  压强度  （MPa） |
| 直径  （mm） | 壁厚  （mm） | 内径  （mm） | 螺纹  类型 |
| 抗拉 | 抗挤 | 抗内压 |
| 表层  套管 | 0-110 | 244.5 | 8.94 | 226.6 | STC | 110 | J55 | 525 | 57.75 | 37.10 | 15.01 | 26.21 | 24.27 |
| 生产  套管 | 0-1378 | 139.7 | 9.17 | 121.4 | LTC | 1373 | N80 | 291.65 | 400.91 | 1.85 | 10.80 | 11.24 | 63.40 |

注: ①套管设计用等安全系数法，抗挤按内空为零计算，抗拉不考虑浮力，抗内压按最大内压力计算。

②安全系数：抗拉：1.8 抗挤：1.125 抗内压：1.1。

③钻井液密度：表层套管1.05g/cm3，生产套管1.08g/cm3。

④生产套管抗挤按最大垂深校核。

⑤固井相关工具和附件的扣型要与套管扣型相匹配，强度不得小于所连接套管的强度，性能与套管一致。套管选用应不低于设计规定的钢级和壁厚。

**3.9.2套管上扣扭矩推荐值**

**表3-20 套管上扣推荐扭矩数据表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 螺纹类型 | 外径  （mm） | 壁厚  （mm） | 钢级 | 扭矩值（N\*m） | | |
| 最小 | 最优 | 最大 |
| 短圆螺纹 | Φ244.5 | 8.94 | J55 | 4010 | 5340 | 6680 |
| 长圆螺纹 | Φ139.7 | 9.17 | N80 | 4350 | 5800 | 7250 |

**3.9.3管串结构**

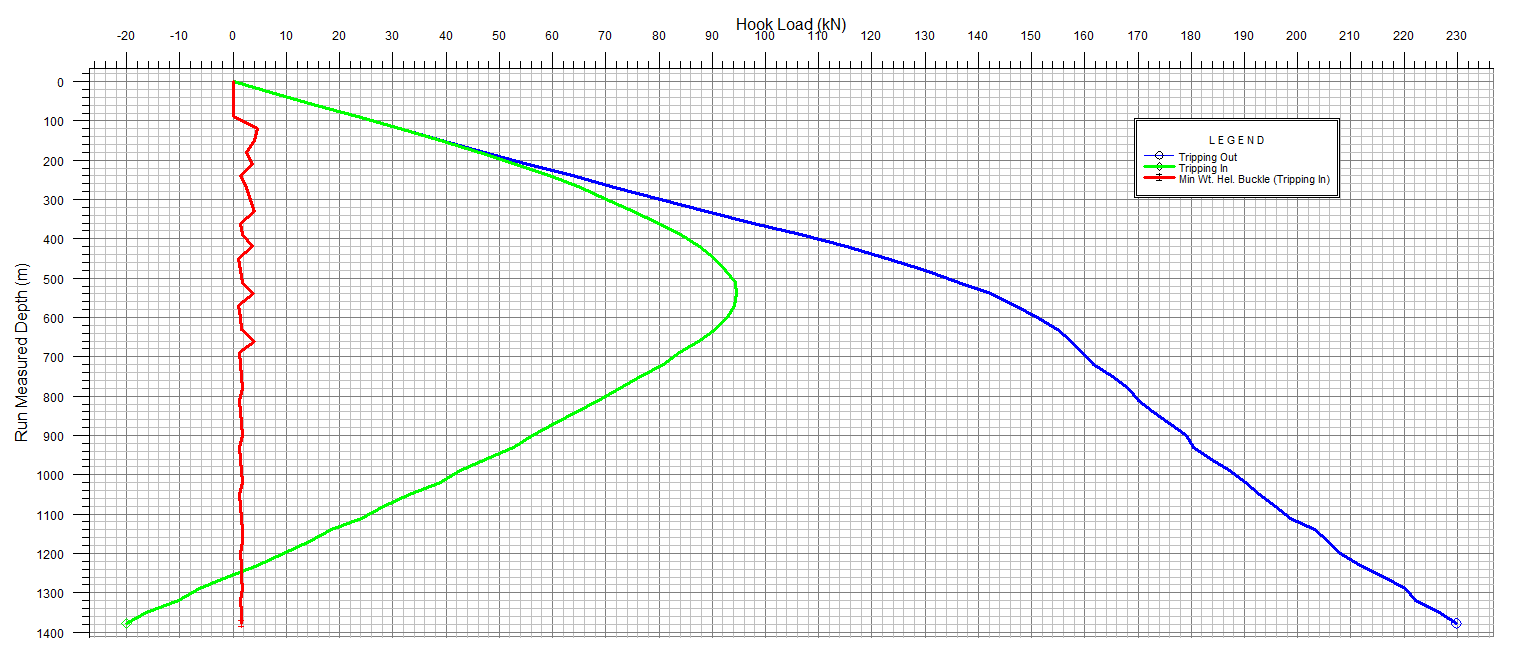
3.9.3.1管串结构设计

**表3-21 各层次套管串结构数据表**

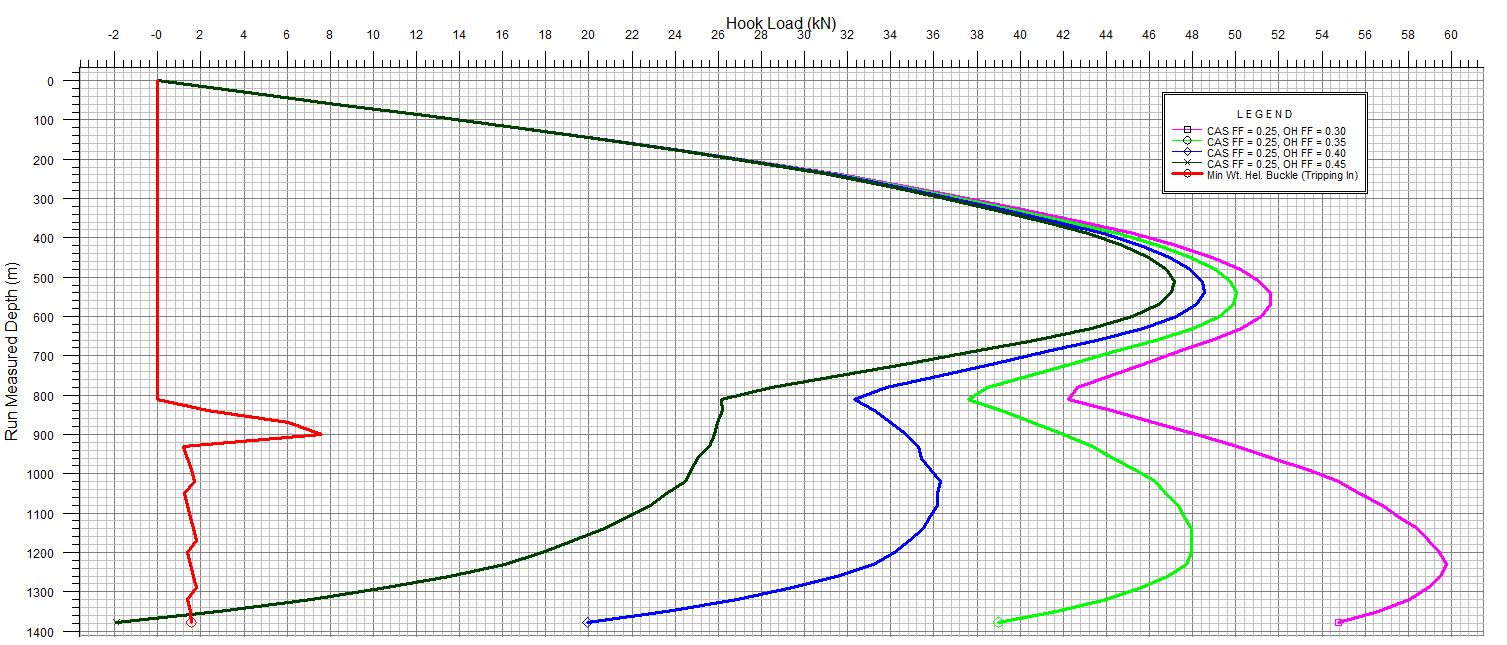
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 套管程序 | 井深  m | 套管下深  m | 套 管 串 结 构 |
| 表层套管 | 110 | 110 | Φ244.5mm可钻式引鞋+Φ244.5mmJ55套管串+联顶节 |
| 生产套管 | 1378 | 1373 | Φ139.7mm浮鞋+Φ139.7mmn套管1根+Φ139.7mm浮箍+Φ139.7mm套管1根+Φ139.7mm浮箍+Φ139.7mm套管串+Φ139.7mm漂浮接箍+Φ139.7mm套管串+Φ139.7mm 短套管+Φ139.7mm套管串+联顶节 |

3.9.3.2钻机载荷分析

假设下套管过程中，套管-套管之间的摩擦系数为0.25，套管-裸眼之间的摩擦系数为0.35，对生产套管下入过程的摩阻进行分析，结果如下图。



由上图可知：采用常规下套管方法，套管无法成功下入井底，因此要求采用漂浮下套管方法，对套管-裸眼之间的摩擦系数0.30-0.45，漂浮800米下套管过程中钩载计算结果如下图所示。**要求下套管前严格通井，并控制好钻井液性能，加入不低于2%的塑料小球，确保磨阻系数不大于0.35，使套管顺利下入**。



**3.9.4各层次套管固井主要附件**

**表3-22 各层次套管固井主要附件**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 套管程序 | 附件名称 | 钢级 | 规格 | 数量  （个） |
| 一开 | Φ244.5mm可钻式引鞋 | J55 | 可钻LY12 | 1 |
| 二开 | Φ139.7mm漂浮接箍 | N80 | 17#-2000Psi | 1 |
| Φ139.7mm浮鞋 | J55/N80 |  | 1 |
| Φ139.7mm浮箍 | J55/N80 |  | 2 |
| Φ139.7mm短套管 | N80 |  | 2 |
| Φ139.7mm半刚性扶正器 |  |  | 42 |
| Φ139.7mm刚性螺旋扶正器 |  |  | 9 |
| Φ139.7mm弹性扶正器 |  |  | 0 |
| 套管密封脂 |  |  | 80Kg |

注： （1）裸眼段不得使用弹性扶正器；

（2）斜井段和水平段采用半刚性扶正器，每3根套管一个；

（3）直井段采用刚性螺旋扶正器，每3根一个；

（4）浮箍与浮鞋之间安装一个刚性扶正器。

**3.9.5固井工艺选择**

3.9.5.1表层套管采用常规水泥浆体系及常规固井工艺固井

3.9.5.2二开生产套管采用高密度水泥浆体系一次性上返固井工艺固井。

**3.9.6水泥浆配方及性能**

**表3-23 水泥浆配方及性能**

| 套管程序 | | 表层套管 | 生产套管 |
| --- | --- | --- | --- |
| 配 方 | | G级+3%GQA早强剂 | 嘉华G级（HSR）+5%83S（降失水剂）+1%USZ（分散剂）+3%M59S（稳定剂）+2%QJ625（膨胀剂）+2%微硅+4%M51S（早强剂） |
| 水灰比 | | 0.44 | 0.44 |
| 密度 g/cm3 | | 1.85～1.90 | 1.85～1.90 |
| 稠化时间 min | | 60～90  （25°C/5MPa） | 120～140  （50°C×15MPa×20min） |
| API滤失量 mL | | <500 | <50 |
| 析水率% | | <0.2 | 0 |
| 流变性能 | n值 | 0.8～0.9 |  |
| K值 | 0.2～0.3 |  |
| 抗压强度  MPa，24 h | | >15 | ≥20 |

注：现场施工前根据实际情况要作复核试验；水泥浆实验按GB/T19139-2012油井水泥实验方法进行；水泥浆具体配方和其他性能要求以固井施工设计为准；稠化时间具体大小根据施工排量调整。

**3.9.7前置液配方及性能**

**表3-24 前置液配方及性能参数表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 套管程序 | | 表层套管 | 生产套管 |
| 配方 | | 水+5%CXY | 水+5%CXY |
| 密度g/cm3 | | 1.05 | 1.10 |
| 流变性能 | 塑性粘度 mPa·s | 3.3 | 3.3 |
| 动切力 Pa | 0.79 | 0.79 |

**3.9.8套管柱试压要求**

**表3-25 套管柱试压要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 套管外径  （mm） | 试压介质 | 试压值  （MPa） | 稳压时间  （min） | 允许压降  （MPa） | 备注 |
| 139.7 | 清水 | 20 | 30 | 0.5 | 试压压力均应小于或等于套管最小抗内压强度的70% |

**3.9.9 固井主要技术措施**

3.9.9.1 施工设计与井眼准备

（1）施工前应根据地层特性、储层特点、井眼条件、及固井质量要求等实际情况，由甲方选定的固井公司做出科学合理的固井施工设计，施工单位审批后报甲方审定，然后执行。如果施工时井身结构有调整，则固井方案应进行相应的调整，调整内容也应在施工单位审定的固井施工设计中全面反应。

（2）完钻后，井队做井底承压试验，要求井底承压试验加压为5MPa。

（3）井内钻井液性能良好、稳定，符合固井施工要求。在保证井下安全的前提下，尽量降低粘切，降低含砂量。

（4）下套管前，以较大排量洗井，洗井时间不少于两个循环周。洗井循环中，应密切注意观察振动筛返出岩屑量的变化、钻井液池液面变化。

3.9.9.2设备准备

（1）检查、准备下套管工具：吊卡、大钳、卡瓦、气动卡盘、灌钻井液管线等。

（2）循环系统中用于顶替作业的各钻井液罐（包括储备罐）各闸门应灵活可靠。

（3）从下套管开始，整个固井施工过程中，井口装置应达到能关闭套管与井眼环空或套管通过转换接头与钻杆迅速相连后能关闭钻杆与井眼环空的要求。

（4）认真检查悬吊系统，井口、游车、天车一条线，下套管前应根据大钩负荷更换大绳，确保下套管安全。

（5）固井前检查固井设备如下灰系统、混浆系统、供气系统等是否符合施工要求，配合固井的钻井泵、柴油机、压风机、发电机、井控系统等设备应进行试运转并运转正常，满足施工要求，确保固井施工的连续性和施工质量。

3.9.9.3 套管准备

（1）送井套管必须按套管强度设计要求并经套管厂各道工序检查合格。

（2）套管在运送、装卸过程中严禁碰撞，护丝齐全上紧，排放整齐。

（3）套管及附件、工具等送井前认真检查，主要检查项目：钢级、壁厚、管体、螺纹外观、弯曲度、椭圆度、通径、丈量、丝扣清洗等，不合格套管严禁下井，其中通径用通径规的刚性必须大于测试通径规的刚性。

（4）丈量套管长度准确到厘米，工程、地质两对口，按下井顺序编号，备用和不合格的套管画上明显记号与下井套管分开排放。

3.9.9.4 下套管作业要求

（1）按下入次序对套管进行编号、记录。

（2）套管及附件、工具上钻台时要戴好护丝，严禁碰撞，并用标准通径规通径，下套管前进行二次通径。

（3）套管严格按要求进行清洗、检查、丈量，保证上扣前涂抹丝扣密封脂时丝扣绝对干净。

（4）按规定加装好套管扶正器。

（5）套管上扣时采用套管液压大钳，按最佳扭矩上扣。

（6）严格控制套管下放速度，一般情况下在15～20秒/根，不准猛提、猛放、猛刹，泥浆返出排量不得大于钻进时的最大排量。

（7）下套管过程中应尽可能减少中途停顿，缩短套管在井下静止时间。

（8）漂浮接箍前的所有套管不灌泥浆，漂浮接箍后每15-20根灌一次泥浆。

（9）下套管过程中，钻台上应准备套管循环接头和钻杆止回阀，备井涌时使用。

（10）下套管若遇阻，井队应及时通知现场监督及相关人员进行解决。严禁吊卡离开接箍端面，拉力或压缩力应控制在强度许可范围内，并且保证安全系数大于1.5。

3.9.9.5 固井重点技术措施

（1）固井前，必须先提高地层承压能力，以合理的钻井液密度，压稳地层流体，并有足够宽的压力窗口，确保下套管及固井过程中不发生井漏等复杂情况。

（2）对于存在漏失的井段，下套管前应进行堵漏，使地层有足够承压能力保证固井施工时不发生漏失。如果堵漏不能达到预期的效果，则应改变水泥浆性能、体系、浆柱结构以保证固井质量。

（3）电测完通井，对遇阻井段进行划眼，采用优质钻井液大排量洗井，确保井壁稳定，井眼干净，摩阻小，无漏失现象，保证油气上窜速度小于10m/h。

（4）根据井眼质量、井眼轨迹及井下情况，科学合理加放扶正器（滚轮、刚性、半刚性、弹性），保证套管居中度≥67%。若采用漂浮下套管的方式，必须进行漂浮下套管摩阻计算，确保套管顺利下入及封固质量。

（5）注水泥作业前必须对现场施工水样、水泥及外加剂样品进行大小样试验，达到施工和质量要求后方可进行。

（6）注水泥施工前，由固井施工指挥召集有关人员召开施工准备会，明确施工程序，贯彻固井措施，进行岗位分工，交代安全事项和异常情况下的应急措施，并明确联系信号，保证施工协调一致。

（7）全面认真检查各套管附件，确保其质量。套管附件应具备长期耐冲蚀的能力。

（8）下完套管后至注水泥前，在没有特殊情况下，钻井液循环达到固井施工设计要求。循环时要特别注意后效情况，并连续测量钻井液性能，确保钻井液性能稳定，并达到固井要求。

（9）固井队高压施工管线全部使用高压硬管线，并固定。固井前应进行管线试压试验。试验合格后方能施工。

（10）专人监测水泥浆密度，确保入井水泥浆密度达到设计要求。

（11）在注替水泥浆过程中注意泵压变化和钻井液返出情况，要有专人负责观察井口钻井液返出情况，并随时观察施工泵压变化，发现异常，立即报告施工指挥，采取相应措施。要特别注意防止水泥浆蹩泵造成低返事故的发生。

（12）采用大泵紊流顶替钻井液，排量不低于钻进排量。达不到紊流时，应注入足量的前导低密度水泥浆，尽量降低领浆密度，以降低漏失风险。

（13）如有漏失情况发生，应掌握易漏失层位、性质、漏失速度，先堵漏后固井。钻井液性能、洗井排量、替浆排量、施工压力在协作会上具体确定。固井前储备充足的钻井液，以备固井过程发生漏失时补充。

（14）水泥浆量应根据环空情况有足够的附加值，如果固井水泥浆没有返出井口，必须从井口向环空反挤水泥浆进行补救，并试压检验，确保井口段补灌水泥环的封固质量。

（15）其它特殊要求和措施根据现场实际情况确定。

（16）固井施工质量须符合甲方要求和钻井地质设计要求。

**3.9.10 固井水泥管理基本要求**

（1）固井施工单位要努力确保固井水泥的数量和质量，使用袋装水泥应先备罐，后上水泥，做到水泥不落地，入罐水泥必须经10mm筛网过滤；使用散装水泥时，必须对送井水泥先检查核准数量无误后再施工。

（2）对于散装水泥在出厂、运输和卸货过程中要严格把关，确保水泥的数量和质量。

（3）必须使用同一批次生产的水泥，严禁不同批次生产的水泥混合使用。

（4）井场上的水泥与外加剂混合必须均匀，并取大样进行复核，大样复核的结果应与室内试验基本接近。大样复核合格才可下套管。固井配浆水放置3天以上，必须重新进行大样复核。

**3.10各次开钻或分井段施工重点要求**

**3.10.1. 开钻前准备**

3.10.1.1开钻前必须校正好天车、转盘及井口，保证三者在一条垂线上，最大偏差不得超过20mm。

3.10.1.2安装完毕必须组织专人负责检查，整改和验收，要求全部设备做到平、正、稳、牢、灵、通五不漏，试运转合格方可开钻。

3.10.1.3若表层疏松，流沙层较多，应下导管进行封固，以便于下部钻进。

**3.10.2一开钻进**

3.10.2.1钻具组合见表3-7

3.10.2.2钻进参数见表3-17。

3.10.2.3钻进措施：

（1）严格执行表层防斜打直措施。控制钻压，方钻杆校直，采用吊打方式钻进，将表层井斜控制在1°以内。

（2）表层必须测斜，测斜间距30m，表层最大井斜≤1°时，方可下套管。

（3）备有足够的钻井液，严格按设计的性能配制，钻进中减少泵压波动，防止漏失。黄土层一旦发生井漏，应立即堵漏，防止冲垮基础。井漏严重，堵漏无效抢钻时，应控制好钻压，防止井斜超标。

（4）各种仪表应调校正常。

（5）表层必须用水泥封固好，不准坐塞子，表套下到井底，不准悬空，不准错扣、粘扣，要求双钳紧扣，最下一柱套管扣上紧后必须点焊加固。

**3.10.3二开直井段钻进**

3.10.3.1钻具组合见表3-7

3.10.3.2钻进参数见表3-17。

3.10.3.3井斜控制：

（1）测量仪器：MWD。

（2）要求：每30m测一次，造斜点附近加密测量，井斜角在设计要求范围之内。

3.10.3.4钻进措施：

（1）二开钻进以防斜打直为主。钻水泥塞时，控制钻压、转速，钻进交界面时采用吊打，控制钻压，防止井斜。

（2）钻进中应注意防塌，除调整钻井液性能外，在水力参数上也要采取相应措施，排量不宜过大，以防过高的环空返速冲刷井壁造成井壁坍塌；坚持每100～150 m短程起下钻一次，防止起钻时遇阻和卡钻。

（3）搞好固控、充分净化好钻井液。

（4）维护与处理好泥浆，作好定向前的准备工作。

**3.10.4二开造斜钻进**

3.10.4.1钻具组合见表3-7

3.10.4.2钻进参数见表3-17。

3.10.4.3井斜控制：

（1）测量仪器：MWD（带伽马）

（2）要求：每10m测量一次，精确计算轨迹数据，分析好邻井资料，做好防碰图，及时纠正井眼轨迹。

3.10.4.4钻进措施：

（1）根据造斜点处的位移情况，确定动力钻具的角度和实钻造斜点位置；造斜前必须根据造斜点垂深、位移，修正设计剖面，确定合理的定向方位。

（2）随时对比分析实钻井眼轨迹与设计轨迹的偏差，预测下步井段所需的造斜率，实钻井眼轨迹应控制在安全圆柱内，发现轨迹超过控制圆柱，应立即起钻，改变钻具结构。

（3）勤活动钻具，防止卡钻。

（4）正确操作动力钻具，使其工作正常，钻进中不得大幅度调整泥浆性能，配泥浆时必须向定向井工程师提前说明，利于判断泵压的变化情况和MWD的信号变化情况，杜绝定点长时间循环。

（5）对下井钻具要认真检查、维护，现场探伤，有损坏及时更换。

**3.10.5二开稳斜钻进**

3.10.5.1钻具组合见表3-6

3.10.5.2钻进参数见表3-16。

3.10.5.3轨迹控制：

（1）测量仪器：MWD（带伽马）

（2）要求：每10m测量一次，精确计算轨迹数据，及时纠正井眼轨迹。

3.10.5.4钻进措施：

（1）下钻或接单根，上紧丝扣。起钻过程中要控制速度，注意悬重变化，防止缩径卡钻。

（2）根据第一造斜段实际井斜和方位，调整微增斜钻具结构和钻进参数，调整井眼方位，做好井眼预测，根据前面的测量数据，对下部轨迹进行跟踪设计，以控制井眼轨迹在安全圆柱内延伸，保证下部井段的全力入窗，启动钻具要求平稳。

（3）井斜角大，应经常上下活动钻具或短起下钻，但不得停在一处划眼。

（4）搞好泥浆性能的维护和固控设备的使用，净化泥浆。

（5）对钻具要认真检查、维护，现场探伤，有损坏及时更换。

**3.10.6二开增斜段钻进**

3.10.6.1钻具组合见表3-7

3.10.6.2钻进参数见表3-17。

3.10.6.3轨迹控制：

（1）测量仪器：MWD仪器（带伽马）

（2）要求：每10m测量一次，精确计算轨迹数据，分析好邻井资料，结合地质导向卡准地层，做好防碰图，及时纠正井眼轨迹。

3.10.6.4钻进措施：

（1）全力增斜，加强地质录井工作，倒装钻具，严格控制轨迹，保证准确入靶；

（2）泥浆要有良好的润滑性，搞好固控设备，使泥浆充分净化,降低含砂量，保证仪器工作正常，发现地层变化大，或入窗困难，采取工艺措施要求果断；

（3）对于动力钻具钻的井眼, 要用转盘钻修正井眼，清扫岩屑床；

（4）动力钻具杜绝定点长时间循环；

（5）按地质中途电测后确定的靶点坐标、方位采取措施调整轨迹，确保入窗；

（6）对钻具要认真检查、维护，现场探伤，有损坏及时更换。

**3.10.7水平段钻进**

3.10.7.1钻具组合见表3-7

3.10.7.2钻进参数见表3-17。

3.10.7.3轨迹控制。

（1）测量仪器：MWD仪器（带伽马）

（2）要求：每10m测量一次，精确计算轨迹数据,及时纠正井眼轨迹。

3.10.7.4钻进措施：

（1）下钻必须对动力钻具钻过的井段按要求划眼，杜绝定点长时间循环；

（2）水平段根据入靶井眼轨迹的实钻情况，地层倾角变化，井斜，符合地质录井的要求，以复合钻进为主，选择合理的钻具组合和钻井参数，必要时加密测斜，采用滑动钻进及时调整轨迹，保证井眼轨迹在窗体范围内沿设计方向钻进。

（3）水平段要勤划眼，每个单根打完划眼1～2次，100-200 m左右进行一次短起下钻。

（4）根据井深情况，确定加重钻杆的合理位置，及时倒装钻具。

（5）对钻具要认真检查、维护，现场探伤有损坏及时更换。

**3.11完井设计**

3.11.1环形钢板外圆周与表层套管焊牢，环形钢板厚度不小于40mm，环型钢板上均焊上井号字样，字迹清楚；

3.11.2完井井口平正，封固可靠，确保完井后套管头最上层法兰面应高于地面0.1～0.3m，套管头倾斜角≤0.5°。

3.11.3严格按《完井井口安装标准》要求安装完井井口。

3.11.4完井井场应做到工完料净，大小鼠洞填平，井场平整。

3.11.5完井井口管外不气窜、水窜，井场环保事项达到有关规定。

**3.1****2钻井进度计划**

**3.12.1钻井进度计划表**

**表3-23 钻井进度计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 作业次序 | | 井 段  （m） | 作 业 内 容 | 计划天数  （d） | 累计天数  （d） |
| 1 | 搬安 | |  | 搬安、打圆井 | 5 | 5 |
| 2 | 一开 | | 0-110 | 一开钻进 | 1 | 6 |
| 3 | 表层固井 | |  | 下套管、固井、  候凝、装井口等 | 3 | 9 |
| 4 | 二开 | 直井段 | 110-130 | 钻进 | 1 | 10 |
| 斜井段 | 130-646 | 钻进、中途电测 | 5 | 15 |
| 水平段 | 646-1378 | 钻进 | 9 | 24 |
| 5 | 完 井 | |  | 电测、下套管、固井、候凝、测固井质量测井 | 8 | 32 |

**3.12.2 钻井进度计划图**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 井身  结构 | 钻头  尺寸 | 井  深 | 作业时间 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 10 15 20 25 30 35 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 311.2  mm  215.9  mm  215.9  mm  215.9  mm | 110m  130m  646  m  1378m |  |  |  | 一开钻进 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 二开直井段钻进 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 二开斜井段钻进 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 二开水平段钻进 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 完井 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **健康、安全与环境管理**

**4.1基本要求**

**4.1.1施工许可**

施工单位应遵守国家、当地政府有关健康、安全与环境保护法律、法规等相关文件的规定，在开钻前应与当地安全、环保部门取得联系，获得对施工的准许。

**4.1.2相关标准**

施工单位应严格执行AQ2012-2007《石油天然气安全规程》、SY6444-2018《石油工程建设施工安全规范》、SY/T6276-2014《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》、SY5225-2019 《石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》、SY5974-2014《钻井井场、设备、作业安全技术规程》、SY6277-2017《含硫油气田硫化氢监测与人身安全防护规程》、SY/T6629-2005《陆上钻井作业环境保护推荐作法》以及延长油田钻井现场管理的有关规定，建立健康、安全、环境管理体系，确保施工安全，防止环境污染。 **4.1.3法律及有关规定**

中华人民共和国劳动法；中华人民共和国矿山安全法；中华人民共和国环境保护法；中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国刑法第六章；中国石油天然气集团公司安全生产管理规定；中国石油天然气集团公司环境保护管理规定；石油与天然气钻井井控技术规定等相关法律法规。

**4.2健康、安全与环境管理体系要求**

**4.2.1单井安全、环保风险分析**

按照AQ2039-2012《石油行业安全生产标准化 钻井实施规范》对钻井施工的风险进行评估。

4.2.1.1在钻井施工期间，可能存在以下危险危害，钻井队应积极采取有效安全措施消除这些可能存在的危险危害，防止发生任何安全事故：井涌、井喷、爆炸、有毒有害气体中毒、失火、放射性物质危害、油料、燃料及其他有毒物质泄露等造成人员伤亡财产损失或环境污染。

4.2.1.2因违反操作规程、违章指挥及管理原因造成施工作业事故：在生产过程中，造成机械器具、动力设备、电力设施、仪器仪表、锅炉压力容器损坏的设备事故及以此引发的危险危害。

4.2.1.3由于施工作业单位的设备和设施不安全、劳动条件和作业环境不良、管理不善所发生的人身伤害、急性中毒事故等人员事故危害。

4.2.1.4钻井队在未向甲方交井前，因工程需要第三方进行固井、录井、测井、试油、井下作业等工程服务，可能危及乙方生产安全的，乙方应与第三方签订安全生产管理协议，明确双方之间安全生产职责和应当采取的安全措施及责任。

4.2.1.5同井场涉及钻井施工与采油等其它作业，可能危及另一方生产安全，双方应依据消防安全管理规定签订安全生产管理互保协议，明确双方之间安全生产职责和应当采取的安全措施及责任。

**4.2.2 HSE体系**

施工单位必须建立健全HSE管理体系，制定《HSE管理计划书》和《HSE作业指导书》、《HSE检查表》、井喷失控、重大环保事故应急预案；建立健全HSE管理组织机构，认真落实安全生产责任制，设置专职HSE监督。

4.2.2.1针对施工作业风险分析和地质设计中地层压力提示、H2S含量提示，肩负起调查周边居民、常住人口数量、道路、饮用水资源及消防、急救路线、就近医疗卫生机构、消防机构联系电话、居民撤离联系方式、联系人等的责任，编制事故应急预案。

4.2.2.2施工单位编制的HSE“两书一表”和井喷失控、防H2S中毒、重大环保事故应急预案、井（井组）应急预案必须在开钻前报项目组备案。

**4.2.3 HSE例行检查和演练**

施工单位必须按“两书一表”等HSE的具体要求，进行HSE例行检查和演练。

**4.2.4 环保责任**

施工单位必须制定污染防治措施，做到污染物达标排放，担负起保护环境的责任。

4.2.4.1制定钻井液、钻屑的防渗漏和处理措施，完井后无害化处理和填埋。

4.2.4.2指定工业废弃物、生活垃圾处理回收措施，施工结束后回收和无害化处理。

4.2.4.3动力设备和噪音及排放的废气应达到环境评价不同功能区的要求。

4.2.4.4开展节水节能降耗活动，降低和减少资源消耗。

**4.3关键岗位配置要求**

岗位配置要求必须满足石油与天然气钻井井控实施细则的规定，其关键岗位配置要求如下，其它岗位职工也要按规定经过相应的井控培训并持有效井控证。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 岗位 | 文化程度 | 工作年限 | 持证资质 | 备 注 |
| HSE监督员 | 初中以上 | 5 | HSE监督证、井控证 |  |
| 队长 | 中技以上 | 6 | HSE培训证、井控证、司钻证等 |  |
| 副队长 | 中技以上 | 5 | HSE培训证、井控证、司钻证等 |  |
| 机械工长 | 初中以上 | 5 | 井控证、电焊操作证、司钻证、HSE培训证 |  |
| 司钻 | 初中以上 | 5 | 井控证、司钻证、HSE培训证 |  |
| 副司钻 | 初中以上 | 5 | 井控证、司钻证、HSE培训证 |  |
| 井架工 | 初中以上 | 2 | 井控证、HSE培训证 |  |
| 大班司机 | 初中以上 | 6 | 井控证、HSE培训证 |  |

**4.4健康管理要求**

**4.4.1 劳动保护用品配备**

劳动保护用品按SY/T6524-2017《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》的有关规定及钻井队所在区域特点需求配备。

**4.4.2 进入钻井作业区人身安全保护规定**

进入钻井作业区时，应按SY/T6284-2016《石油企业职业病危害因素监测技术规范》及SY/T6524-2017《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》将相应的劳保用具穿带整齐，听从安全员的培训与指挥。

**4.4.3 钻井队医疗器械和药品配置要求**

配备所需的医疗设备、器械和药品，同时根据环境调查情况配备相应的防疫药品，并配置专职卫生员；依据钻井施工地域、季节特点，配备相应的急救器材和药品。

**4.4.4饮食管理要求**

4.4.4.1严格执行《中华人民共和国食品卫生法》，加强井队饮食管理。

4.4.4.2炊管人员卫生管理：

a.炊管人员应持“健康合格证”上岗，并按规定每年体检一次；

b.员工若患有痢疾、伤寒、病毒性肝炎等消化道传染病（包括病原携带者），活动性肺结核，化脓性或者渗出性皮肤病以及其它有碍食品卫生疾病的不应上岗，治愈后经体检合格方可上岗；

c.炊管人员在工作期间应穿戴整洁的工作服和帽子，并要勤洗手。

4.4.4.3员工饮食要求营养全面，搭配合理，每日有菜谱。

4.4.4.4厨房、餐厅应定期消毒，保持整洁卫生。

4.4.4.5厨房和库房内不准堆放杂物，不准存放腐烂变质的食品。

**4.4.5营地环境保护要求**

生活垃圾分类存放，集中处理、填埋或焚烧，保持营地的清洁卫生。

**4.4.6员工的身体键康要求**

根据规定时间对员工及时进行身体键康检查；应保证充足睡眠，劳逸结合，正常施工过程中，禁止连班。

**4.4.7有毒、有害药品及化学处理剂的管理要求**

4.4.7.1对有毒、有害药品及化学处理剂要有专门地方存放，并有明显标识，防止误用；

4.4.7.2对有毒、有害药品及化学处理剂要有专人保管、专本记录，定期核对，存放处均要上锁。在使用时，岗位人员要穿戴防护用品（防毒面具、手套等）；

4.4.7.3存放可溶性剧毒废渣的场所，应采取防水、防渗漏、防流失的措施。有毒物品要密封好，防止受潮、挥发、泄露或散落；

4.4.7.4使用有毒药品时，要经单位主管领导或负责人审批签字后，方可办理和使用；

4.4.7.5在使用有毒药品时，记录本上要记清使用时间、使用人、使用量等；

4.4.7.6严禁将难以降解的有毒有害物质埋入地下。

**4.5安全管理要求**

**4.5.1安全标志牌的要求（位置、标识等）**

4.5.1.1井场入口处设置“入场须知”和“井场应急逃生路线图”，井场周围设置安全警示绒线，要求对外来人员进行安全教育。

4.5.1.2在要害、危险部位设置有警示牌或其他警标、指示标志，在井架上、井场盛行风入口处等地设置风向标；

4.5.1.3根据安全风险划分危险区、警戒区、安全区、消防通道和逃生通道；

4.5.1.4根据需要设置安全防护栏、防护罩、扶梯和防滑、防碰、隔离设施以及其他设施。

**4.5.2设备的安全检查与维护**

4.5.2.1开钻验收项目及要求按SY／T5954-2004标准执行；

4.5.2.2钢丝绳的安全要求按AQ 2039-2012标准执行。

**4.5.3易燃易爆物品的管理要求**

4.5.3.1要有明显标识，贴有标签，由专人保管有明确的记录，并定期检查核对；

4.5.3.2要分类存放，防晒通风和远离火源；

4.5.3.3使用易燃易爆物品要远离油罐区、高压电区、井口区等；

4.5.3.4防爆电气装置应符合SY/T6202-2013中第4章的规定。

**4.5.4井场灭火器材和防火安全要求**

4.5.4.1井场灭火器材的配备按井控细则的相关要求执行；

4.5.4.2要明确标识各种灭火器的使用方法和检查日期、应放位置。

**4.5.5井场防火安全要求**

4.5.5.1防火安全要求按SY／T6228－2010《油气井钻井及修井作业职业安全的推荐作法》中第8章、Q/SY1241-2009《动火作业安全管理规范》的有关规定执行。

4.5.5.2钻井作业现场防火措施：

4.5.5.2.1开钻后，特别是钻开油气层后，井场内严禁烟火。

4.5.5.2.2值班房、发电机、配电房、油罐距离井口不少于30m。油罐区、井口区、氧气瓶、乙炔瓶、机房是防火重点部位，任何时候都要禁止烟火。

4.5.5.2.3井场照明一律采用防爆灯和防爆开关，导线负荷达到安全要求，各接线处要密封好。电焊时不能用钻机作为地线，防止电火花引起火灾。

4.5.5.2.4柴油机排气管要有冷却喷淋装置，每10-15天清理一次，防止积碳形成火花。

4.5.5.2.5钻台及机泵房无油污，钻台上下及井口周围禁止堆放易燃易爆物品及其它杂物。

4.5.5.2.6严格按要求配备灭火器材。灭火器应放在规定地点，并用标签注明类型、使用方法和充灌日期等，过期的灭火器应及时更换。

**4.5.6井喷预防和应急措施**

4.5.6.1要立足一次井控，加强监测和预防。一旦发生井喷，首先启动井控应急预案，控制井口，组织压井。

4.5.6.2如果井喷失控，要按照应急预案的步骤组织抢险，防止着火。

4.5.6.2.1立即停车、停炉、断电，在警戒线以内，严禁一切火源，并有专人警戒，禁止非工作人员进入施工区域。

4.5.6.2.2放喷管线全开分流，尽快从四通向井内连续注水，用消防水枪向油气柱及井口周围大量喷水。

4.5.6.2.3抢接供水管线，迅速做好储水、供水工作。

4.5.6.2.4将氧气瓶、油罐等易燃易爆物品拖离危险区。

4.5.6.2.5如喷出物含有H2S等有毒有害气体，并对现场和周围人员的生命安全造成威胁时，应按SY/T5087-2005之8.3条的规定点火。

4.5.6.3井喷后迅速向上级部门汇报；迅速制定抢险方案，集中统一领导，由一人负责现场施工指挥，下设参谋组、现场抢险组、供水组、治安组、生活供应组、物资器材供应组、医务组、资料组，分头开展工作。

在相关部门未赶至之前，由井队井控领导小组组织开展工作。抢险方案要经上级主管部门批准后执行。

4.5.6.4测定井口周围及附近天然气和硫化氢气体含量，划分安全区域，标明醒目标志。在非安全区域工作人员戴好正压式空气呼吸器。

4.5.6.5消除井口周围及通道上的障碍物，充分暴露井口。未着火井清障时可用水力切割严防着火，已着火井要带火清障。同时准备好新的井口装置、专用设备及器材。

4.5.6.6井喷着火后，按SY/T6203-2014《油气井喷着火抢险作法》的规定，根据火势情况可分别采用密集水流法、大排量高速气流喷射法、引火筒法、快速灭火剂综合灭火法、空中爆炸法以及打救援井等方案灭火。

4.5.6.7换装新井口装置前，必须进行技术交底和演习。换装过程中，不断向井内注水和向井口油气柱喷水。

采用整体换装法更换的井口装置，换装中要采取扶正导向等安全有效措施。

4.5.6.8井喷失控处理施工原则上不得在夜间进行。在处理井喷施工时，不要在施工现场同时进行可能干扰施工的其他作业。

4.5.6.9在处理井喷失控过程中，必须做好人身安全防护工作，应根据需要配备护目镜、阻燃镜、阻燃服、防水服、防尘口罩、防辐射安全帽、手套、正压式氧气呼吸器等防护用品，避免烧伤、中毒、噪音等伤害。

**4.5.7营地安全要求**

按石油天然气钻井井控实施细则有关内容执行。营房的摆放要考虑当地季风、井控、H2S等有毒有害气体溢出、防洪防汛、防滑坡、防山体塌方的地基塌陷等因素，要达到SY/T5466-2013《钻前工程及井场布置技术要求》的相关要求。

对营地及野营房内部配置有以下要求：

4.5.7.1必须配备烟火报警器，并定期检查，更换电池。

4.5.7.2每个房间必须配备1台灭火器，每季度检查并做检查记录，损坏及时更换。

4.5.7.3营地所有照明、用电设备、电器线路应符合电器安装标准，营房必须安装过载、短路、触电保护装置和小于10欧的接地装置，制定安全用电措施，禁止私自乱接电线。

4.5.7.4营房内严禁使用电炉和大于60W的灯泡，禁止存放和使用易燃易爆品。

4.5.7.5对营地的消防设施、照明线路、灯具等用电设施进行定期检查。

4.5.7.6营房的消防和照明按规定配置，设施完好，定期检查，并进行年检。

**4.5.8 进入钻井作业区人身安全保护规定**

4.5.8.1各施工队伍入驻井场前，应对作业人员进行安全教育培训，制作作业安全标志牌、警示牌；作业人员应具备相应的安全意识和安全技能；特种作业人员应具有相应资格证书。

4.5.8.2作业人员不得在作业期间饮用酒类或含酒精的饮料。

4.5.8.3各施工队伍应按照项目作业的操作规程和劳保规程进行作业，确保作业人员的人身安全。

4.5.8.4各施工队伍按规定组织好安全检查，发现作业过程中不安全隐患、重大险情，应采取有效措施积极处理并报告甲方。

4.5.8.5各施工队伍不得购买、使用不符合国家、行业标准规定的原材料、设备、装置、防护用品、器材、安全检测仪器等。

4.5.8.6井场禁止烟火，各施工队伍在作业过程中要按照有关要求和程序实施动火作业。

4.5.8.7各施工队伍应按照国家和行业的要求储存、保管、运输易爆品、易燃品、危险品。

**4.6环境管理要求**

**4.6.1钻井过程中环境管理要求**

钻井作业环境管理执行SY/T6629-2005《陆上钻井作业环境保护推荐作法》的要求。钻井队要学习所在地区县级以上有关环保要求的法规，不得乱扔生产、生活垃圾，要保护野生动物。

4.6.1.1废水、废钻井液的处理要求：

井场应有足够容量的废浆池，泥浆池防渗性能良好，以便收集溢出的钻井液或被置换的废钻井液。在任何情况下，废水、钻井液不得排出井场。

4.6.1.2钻屑的处理要求：

井内返出的钻屑，应结合现场具体情况妥善处理，不得随意乱倒造成污染。

4.6.1.3噪声控制要求：

按环保要求将各种噪声控制在要求的范围内。

4.6.1.4钻井材料和油料的管理要求：

4.6.1.4.1钻井材料房和油罐按SY/T5466-2015《钻前工程及井场布置技术要求》和石油与天然气钻井井控实施细则的要求摆放。

4.6.1.4.2油罐底下必须铺防渗布，配置好灭火器材。

4.6.1.4.3井场使用的油料要建立保管制度，经常检查储油容器及其管线、闸门的工作状况，防止油料漏失污染环境。防粘扣所用的铅油必须由专人保管，不得漏失污染土壤。

4.6.1.4.4设备更换的废机油和清洗用废油，应集中回收储存，严禁就地倾倒。

4.6.1.5保护地下水源的技术措施：

4.6.1.5.1一开钻井时必须用清水泥浆，表层固井必须封固好水层。

4.6.1.5.2钻井液中加入的添加剂不得有毒有害，严禁使用有毒有害的化学剂。

4.6.1.6发生井喷后地面处理措施及要求：

发生井喷后首先组织控制井口并及时压井。在压井成功后要清理钻台、井场及设备上的喷出污染物，并回收到钻屑池中统一处理。

**4.6.2钻井作业完成后环境管理要求**

4.6.2.1施工结束后，拆除井场内所有地上和地下的障碍物，清除井场内所有废料、废油和垃圾。恢复生态环境，污水、污物就地掩埋的应对周围无影响，钻井岩屑应集中处理，交井前，必须对污水池、污水沟进行推填覆盖，以恢复地貌，经甲方验收合格后方能交井。。

4.6.2.2造成的任何污染事故，其责任由施工方全部承担。