

内部资料

注意保存

**鄂尔多斯盆地长庆油田靖边气田高桥区**

**井号：高桥21-58**

**井别：开发井**

**井型：定向井**

**风险等级：三级风险井**

**试气地质设计**

**中国石油天然气股份有限公司**

**长庆油田分公司**

**参与讨论人员**

**勘探开发研究院：贾浪波、马志欣**

**油气工艺研究院：沈磊**

**长庆测井：崔丽香**

**第六采气厂：师煜涵、马浩**

目录

[一、基本数据 1](#_Toc1092)

[1、本井概况 1](#_Toc23690)

[2、钻井基本数据 2](#_Toc26872)

[3、试气层位综合数据及射孔井段 2](#_Toc16355)

[4、定向井基本数据表 4](#_Toc21170)

[二、地质简介及要求 4](#_Toc28421)

[1、钻井实施简况 4](#_Toc2429)

[2、邻井生产情况 4](#_Toc25264)

[3、邻井参数对比 4](#_Toc14447)

[4、流体性质 4](#_Toc16793)

[5、压力预测 5](#_Toc15260)

[6、温度预测 5](#_Toc12035)

[7、产量预测 5](#_Toc2731)

[8、改造方案建议 5](#_Toc1931)

[9、资料录取要求 5](#_Toc3350)

[10、风险提示及相关健康安全环保要求 5](#_Toc17636)

**一、基本数据**

**1、本井概况**

高桥21-58井场位于陕西省延安市志丹县保安镇壕沟村。构造位置为鄂尔多斯盆地伊陕斜坡。本井为开发井（定向井）。钻探目的完成产能建设任务。目的层为盒8、山1、山2、本溪。设计井深3655.00（垂深），设计井口坐标（复测）设计井口坐标(X)4079066.58m，(Y)19312678.61m（计算），补心海拔1422.48m，地面海拔1415.98m（复测）。井场大小为110m×50m；井场北侧为山峁，其他三侧均为山沟。试气机组就位前请对井场周围居民、学校、医院等人口密集场所，河流、水库等设施，油气井、水源井、注水井、高压电线等高危场所进行再次落实，对厂矿(包括开采地下资源的矿业单位)、国防设施、水资源情况、森林植被情况、通讯设施和季风变化等进行勘察和调查，准备相应预案，防止试气机组施工前周边环境发生变化，而造成不便影响，甚至发生溢流及井喷事故。

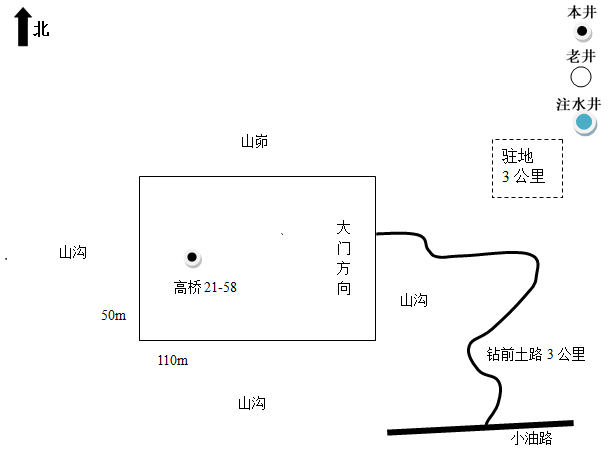


图1 高桥21-58井井位示意图

**2、钻井基本数据**

钻井基本数据表见工程设计。

**3、试气层位综合数据及射孔井段**

**表1 高桥21-58井试气层位综合数据表及射孔井段**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **层 位** | **解释单位** | **有效厚度** | | | | **测 井 解 释 气 层 参 数** | | | | | | | **气测参数 全烃含量（%）** | | **综合解释结果** | **射 孔** | |
| **井段** | | **厚度** | **砂厚** | **电阻率** | **声波时差** | **密　度** | **泥质含量** | **孔隙度** | **基质渗透率** | **含气饱和度** | **井段** | **厚度** |
|
| **（m）** | | **（m）** | **（m）** | **（Ωm）** | **(μs/m)** | **(g/cm3)** | **（％）** | **（%）** | **（10-3μm2）** | **（%）** | **最大** | **最小** | **（m）** | **（m）** |
| 盒8 | 研究院 | \ | \ | \ | 1.5 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 8.6700 | 0.8330 | \ |  |  |
| 测井站 | 3527.1 | 3528.6 | 1.5 | 86.34 | 209.02 | 2.58 | 12.71 | 4.69 | 0.37 | 40.53 | 差气层 |
| 山2 | 研究院 | \ | \ | \ | 7.6 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 66.3759 | 28.5739 | \ | 3638-3640 | 2.0 |
| 测井站 | 3635.9 | 3640.7 | 4.8 | 854.50 | 206.27 | 2.52 | 6.66 | 7.08 | 1.24 | 81.13 | 气层 |
| 山2 | 研究院 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ |  |  |
| 测井站 | 3640.7 | 3643.5 | 2.8 | 534.62 | 204.75 | 2.56 | 9.18 | 6.82 | 1.03 | 72.86 | 差气层 |
| 本溪组 | 研究院 | \ | \ | \ | 1.5 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 23.8863 | 6.0935 | \ |  |  |
| 测井站 | 3667.1 | 3668.6 | 1.5 | 149.32 | 202.67 | 2.59 | 10.78 | 6.36 | 0.76 | 49.01 | 气层 |
| 马五11 | 研究院 | \ | \ | \ | 1.7 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 17.1082 | 3.5004 | \ |  |  |
| 测井站 | 3697.2 | 3698.9 | 1.7 | 206.75 | 166.80 | 2.75 | 4.82 | 5.74 | 1.70 | 70.40 | 气层 |
| 马五12 | 研究院 | \ | \ | \ | 3.7 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 21.5265 | 3.1341 | \ | 3702-3704 | 2.0 |
| 测井站 | 3701.7 | 3704.0 | 2.3 | 154.45 | 175.94 | 2.68 | 4.06 | 9.02 | 25.82 | 79.02 | 气层 |
| 马五12 | 研究院 | \ | \ | \ | 0.7 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 10.1274 | 5.7781 | \ |  |  |
| 测井站 | 3706.0 | 3706.7 | 0.7 | 504.03 | 162.12 | 2.64 | 5.98 | 3.17 | 0.02 | 61.59 | 差气层 |
| 马五12 | 研究院 | \ | \ | \ | 0.9 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ |  |  |
| 测井站 | 3707.7 | 3708.6 | 0.9 | 426.48 | 169.36 | 2.66 | 4.19 | 3.57 | 0.07 | 64.03 | 差气层 |
| 马五22 | 研究院 | \ | \ | \ | 4.1 | \ | \ | \ | \ | \ | \ | \ | 3.1077 | 2.0678 | \ |  |  |
| 测井站 | 3723.1 | 3724.1 | 1.0 | 316.57 | 162.79 | 2.75 | 4.70 | 3.19 | 0.02 | 51.03 | 差气层 |

**4、定向井基本数据表**

定向井基本数据表见工程设计。

**二、地质简介及要求**

**1、钻井实施简况**

本井于2022年2月2日采用PDC241.30mm钻头第一次开钻。于2月24日钻至井深676.00m一开完钻，于同日下入达力普产外径193.70mm表层套管至井深676.00m，2月24日固井、候凝；2022年2月26日采用PDC165.1mm钻头第二次开钻。2022年3月4日钻至井深2850.00mm，钻井液由清水聚合物转换为复合盐体系。2022年3月5日钻至井深3100.00，按地质设计要求进行钻时、气测、岩屑、钻井液性能等项目录井。2022年3月9日钻至井深3767.00m请示地质项目组中完完钻。完钻层位：马家沟组。

## **2、邻井生产情况**

**表2 高桥21-58井邻井生产情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **井号** | **投产日期** | **生产层位** | **初期** | | | **目前** | | | **累计产量(104m³)** |
| **日产气(104m³)** | **油压(MPa)** | **套压(MPa)** | **日产气(104m³)** | **油压(MPa)** | **套压(MPa)** |
| 高桥19-63 | 2017-07-08 | 山2、本溪组 马五112 | 2.45 | 10.03 | 13.56 | 0.81 | 3.17 | 7.62 | 1898.84 |
| 高桥25-57 | 2016-08-02 | 山2、马五123 | 1.74 | 7.15 | 10.82 | 0.57 | 3.32 | 6.23 | 1174.79 |

**3、邻井参数对比**

**表3 高桥21-58井邻井参数对比**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **井号** | **层位** | **测井综合解释结果** | | | | | **qAOF**  **(104m3/d)** | **原始地层压力 (MPa)** | **目前合理配产**  **(104m3/d)** | **硫化氢含量**  **(mg/m3)** | **二氧化碳含量 (%)** |
| **有效厚度(m)** | **孔隙度(%)** | **基质渗透率(10-3μm2)** | **含气饱和度(%)** | **综合解释结果** |
| G65-7 | 马五13 | 1.3 | 5.40 | 11.87 | 66.15 | 含气层 | 41.39 | 30.82 | 0.15 | 66.32 | 8.12 |
| 马五12 | 1.0 | 6.63 | 2.41 | 76.87 | 含气层 |
| 马五12 | 1.5 | 5.30 | 17.12 | 68.89 | 气层 |
| 本溪组 | 4.3 | 7.72 | 0.84 | 79.33 | 气层 |

**4、流体性质**

据已有的资料显示该区块的上古生界H2S含量为4.48～10.14mg/m3；下古生界H2S含量为0～80.31mg/m3。距本井靶点1.97km处G65-7井，测试层位：本溪、马五123；H2S含量为66.32mg/m3，预测本井H2S含量最高可达66.32mg/m3。本井H2S含量和CO2的预测存在不确定性，故施工过程中需特别重视，严密监测，加强防范。防止井喷和中毒事件发生。

**5、压力预测**

预测本井盒8段、山西组地层压力系数为0.88，本溪组地层压力系数为0.85，上古地层压力约为26.9～31.7MPa；马家沟组地层压力系数为0.85，地层压力可能达到32.5MPa。

**6、温度预测**

靖边气田马五1+2气藏具有统一的温度梯度，即3.05℃/100m，具有相同的地温场，气层温度分布范围在96.9℃**～**113.5℃，平均105.1℃。

**7、产量预测**

按照现场录井显示和周围邻井测井参数分析。对比高桥21-58周围邻井试气产能情况，预测高桥21-58井试气无阻流量应在5～15×104m3/d。

**8、改造方案建议**

根据测井综合解释以及录井、气测结果，经勘探开发研究院、油气工艺院、长庆测井共同讨论，确定首先对该井下古生界**马五12**段进行单试，并测取硫化氢含量（射孔段见表1）；根据其试气效果再决定是否对上古生界**山2**段进行试气求产。

**9、资料录取要求**

1、常规试气资料录取要求按SY/T6013-2019《试油资料录取规范》的规定执行。

2、加强射孔、施工过程中的气层保护工作，防止气层污染。

3、及时排通井底施工液，取全取准相关数据。

4、为取得可靠的地层压力，压力测试应在改造排液、关井压力恢复稳定后进行；

5、采用高精度压力计获得地层压力、井底流动压力及压力恢复数据；

6、测试过程中产量保持稳定并记录井口油、套压，产气量及流体产量；

7、在测试后期取样进行H2S和CO2及天然气组份分析，若有水和凝析油产出，应取样分析。

## **10、风险提示及相关健康安全环保要求**

1、本井地层压力为估算值，H2S、CO2含量为邻井或区块数据，对本施工井只能作为参考，存在不确定性。

2、要求施工井场分别设立至少两个临时安全区和逃生出口。确保当风向变化时急用。

3、施工现场必须配备井控装置及消防设施。现场监督人员要严格执行地质设计要求及相关的地质安全管理规定和标准，确保井控装置及消防设施到位。

4、高桥21-58井场位于陕西省延安市志丹县保安镇壕沟村。本井场周围地貌主要为山地，周边为山沟和山峁，未在煤矿区、水源地保护区，周围1km无学校、加油站、医院等场所。井场大小为110m×50m；井场北侧为山峁，其他三侧均为山沟。施工前对周边环境进行再落实，作业前做好对周围居民的告知和宣传工作。放喷排液、测试之前需协助地方政府作好井场周围500米范围内居民疏散工作，放喷测试时对该范围内空气中H2S和CO2含量进行监测，以确保其处于安全临界浓度范围内。

5、本方案不包含安全应急措施，请现场施工单位按照公司安全管理规定制定应急预案并组织实施，现场施工必须满足安全环保相关规定及要求，若无法满足健康安全环保要求，需及时报告上级部门申请调整。

6、该方案设计内容为地质部分，有关压裂工艺等相关内容及要求请参考相关设计方案。

7、在新型冠状病毒肺炎疫情防控期间，施工单位应严格遵守《中华人民共和国传染病防治法》、《突发公共卫生事件应急预案》以及各级地方政府相关法律法规、新冠病毒防控指南、公司和上级部门相关的规章制度和要求，制订切实有效的防控措施和处置预案，贯彻落实各项要求和措施，确保员工的生命安全和身体健康，维护正常的生产生活秩序。

8、根据长庆油田分公司工程技术管理部井控【2022】2号文件中发布的《关于明确试油气专业单井井控风险分级的通知》结合邻井相应层位压力及有害气体含量等，确定设计井井控风险等级为：**三级风险井**。

9、按照油田公司钻采工程和试气工程设计要求，以保护气层和井控安全为前提，采用安全无害，可重复利用压裂液体系，严禁使用有毒化学药剂。按照《长庆油田加强黄河流域生态环境保护工作方案》（长油党[2020]93号）文件要求，做好压裂液等废液现场处置管理，严禁现场随意倾倒、排放。

10、施工过程中严格执行中油工程字[2006]247号《关于印发《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控规定》的通知》、SY/6690《井下作业井控技术规程》和《长庆油田试油（气）作业井控实施细则》。