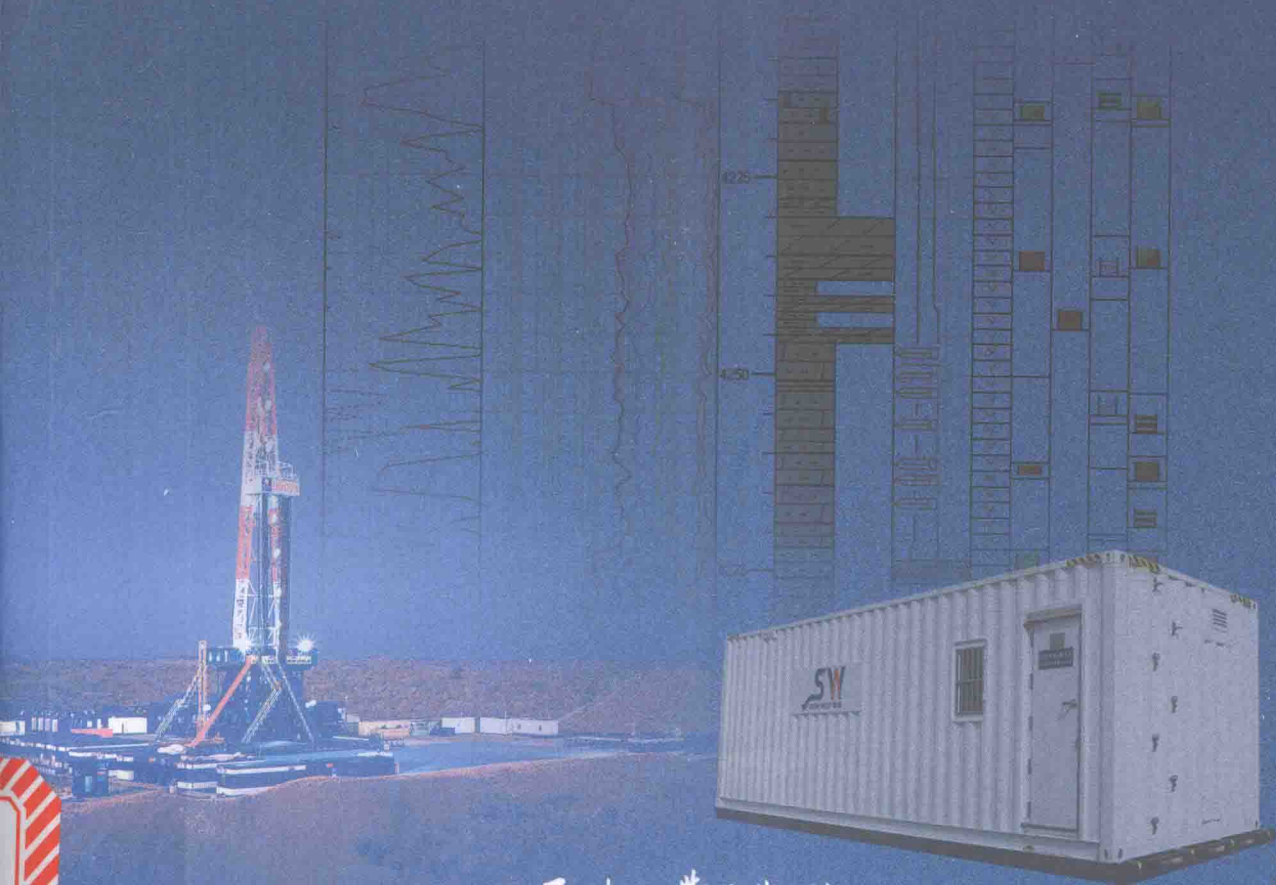


录井技术手册

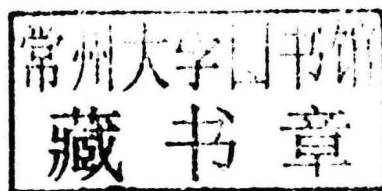
胡道雄 蒲国强 主编



石油工业出版社

录井技术手册

胡道雄 蒲国强 主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书主要是为石油勘探发现场录井工作者使用而编写，具有较强的针对性和实用性。主要内容包括钻井地质设计编写、探井（开发井）资料录取、地质录井方法、综合录井、地球化学录井、录井资料整理、录井解释与评价、地质及相关专业基础知识等。

本书可作为录井工作人员的技术手册，也可作为从事石油勘探开发行业广大工作人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

录井技术手册/胡道雄，蒲国强主编.

北京：石油工业出版社，2015.6

ISBN 978-7-5183-0769-2

I. 录…

II. ①胡…②蒲…

III. 录井-技术手册

IV. TE242.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 128653 号

出版发行：石油工业出版社

（北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011）

网 址：www.petropub.com

编辑部：（010）64523736

发行部：（010）64523620

经 销：全国新华书店

印 刷：保定彩虹印刷有限公司

2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本：1/16 印张：23.25

字数：574 千字

定价：120.00 元

（如出现印装质量问题，我社发行部负责调换）

版权所有，翻印必究

《录井技术手册》编委会

主 编：胡道雄

副 主 编：蒲国强

编 委：陈德山 伊利亚斯·谢力甫 马瑞杰

薛晓军 王 晨 范江华 胡智勇

刘俊武 马玉明 马云霞 陈丽娟

何正楷 陈向辉 艾则孜·艾买尔

郑 毅 李万里 田朝辉 龚永喜

江 波 魏振林

《录井技术手册》编审组

组 长：胡道雄

副 组 长：蒲国强

成 员：马瑞杰 王 晨 范江华 蔡明华

胡智勇 王 斌 刘俊武 朱绪壮

杨为东

序

录井技术是勘探开发的眼睛，能够及时发现岩性和油气水信息；录井技术是油气钻探的参谋，能够及时提供工程信息和工程事故预报。录井技术是油气田勘探开发技术之一，为勘探开发提供最及时和最原始的资料。

录井技术的发展，最初只是记录钻井过程中的地层信息。通过记录钻时，用经验来判断储层和非储层；通过捞取岩屑找到油砂，用肉眼来发现油气显示。随着勘探开发技术的发展，录井技术在不断提高。荧光灯可以发现轻质的油显示，色谱可以发现微量的天然气，钻时可以发现地层的异常压力。

录井技术的发展，以综合录井仪的出现为标志。由单一的地层信息采集，向钻井液信息和工程参数的采集发展。由单一的找油找气，向井场系统监测分析发展。为优选钻井参数和避免事故提供技术支持，逐渐形成井场的综合信息平台。

录井技术的发展，以地球化学分析技术为标志。由单一的油气水采集，向油气水化学分析发展。由单一的资料录取，向油气水层解释和油气层综合评价发展。为勘探开发提供决策依据，逐渐形成采集、分析和综合评价为一体的录井技术。

未来的录井技术，采集手段将向井底延伸；采集设备将向模块化和智能化方向发展，达到更高精度，实现远程控制或无人值守；分析技术将向分子和原子级别发展，用元素来解释岩性和油气水层；评价技术由定性向量化发展，油气水层的综合评价结果逐渐逼近地层的真实状态。

本书以录井工序、工作经验、工作原理和基础知识为重点，系统介绍了地质录井、综合录井、地球化学分析、解释评价等技术。

本书的出版，为录井工作者提供了一个很好的学习教材，也为勘探开发工作者了解录井技术创造了条件。希望更多的人了解录井技术，进一步发挥录井技术的优势，为油田勘探开发做出更多的贡献。

中国石油工程技术分公司副总经理

2015年5月8日

目 录

第一章 钻井地质设计编写	(1)
第一节 井别分类	(1)
第二节 探井钻井地质设计编写	(4)
第三节 开发井钻井地质设计编写	(14)
第二章 探井资料录取	(35)
第一节 探井资料录取要求	(35)
第二节 钻前录井准备工作	(40)
第三章 开发井资料录取	(43)
第一节 钻前准备	(43)
第二节 录井要求	(45)
第四章 地质录井	(52)
第一节 钻时录井	(52)
第二节 岩屑录井	(55)
第三节 荧光录井	(63)
第四节 岩心录井	(67)
第五节 井壁取心录井	(76)
第六节 钻井液录井	(77)
第七节 碳酸盐分析	(83)
第八节 泥岩密度测定	(84)
第九节 定向井和水平井录井	(85)
第十节 欠平衡钻井录井	(90)
第十一节 油基(混油)钻井液录井	(99)
第五章 岩性描述	(102)
第一节 碎屑岩	(102)
第二节 火山碎屑岩	(116)
第三节 黏土岩	(120)
第四节 碳酸盐岩	(123)
第五节 岩浆岩	(135)
第六节 变质岩	(153)
第六章 综合录井	(170)
第一节 综合录井仪	(170)

第二节	录井参数报警设置	(188)
第三节	工程异常显示预报	(188)
第四节	随钻地层压力监测	(192)
第七章	地球化学录井	(204)
第一节	样品采集	(204)
第二节	岩石热解录井	(206)
第三节	热蒸发烃录井	(208)
第四节	轻烃录井	(209)
第五节	定量荧光录井	(214)
第六节	核磁共振录井	(223)
第八章	完井资料整理	(228)
第一节	完井试油讨论资料上报要求	(228)
第二节	探井完井地质资料整理	(229)
第三节	综合(气测)录井完井资料整理	(234)
第四节	地质(常规)录井开发井完井资料整理	(236)
第五节	普通开发井完井地质总结报告编写	(238)
第六节	录井资料质量标准	(244)
第七节	探井完井上交资料要求	(246)
第八节	外部市场资料要求	(249)
第九章	录井解释与评价	(252)
第一节	录井资料油气解释基础	(252)
第二节	单项录井评价技术	(255)
第三节	录井资料综合解释与评价	(268)
第四节	录井现场快速油气层识别	(273)
第十章	相关知识	(275)
第一节	地质基础知识	(275)
第二节	地球物理勘查基础知识	(284)
第三节	钻井基础知识	(288)
第四节	测井基础知识	(298)
第五节	试油基础知识	(305)
第六节	致密油知识	(309)
第七节	煤层气知识	(310)
第八节	页岩气知识	(312)
第九节	岩心数字化扫描	(314)
第十节	录井前沿知识介绍	(315)
附录		(319)

附表一	地质年代简表	(319)
附表二	常用录井词汇(中、英、俄)对照表	(320)
附表三	常用钻井液体系及应用	(326)
附表四	常用钻井液化工料名称及代号	(327)
附表五	石油常用计量单位及换算	(329)
附表六	常用钻具参数表	(333)
附图一	油气显示图示	(334)
附图二	录井含油气产状图示	(335)
附图三	层理、结构图示	(337)
附图四	常见矿物图示	(338)
附图五	常见矿物和岩石图片	(338)
参考文献		(361)
后记		(362)

第一章 钻井地质设计编写

钻井地质设计是根据井位设计任务书,应用地面地质、地球物理勘探、邻井或邻区的钻探资料,编制待钻井的地质设计,作为钻井工程设计和施工的依据。

第一节 井别分类

一、分类原则

- (1) 分类要与目前的勘探开发的阶段和程序结合起来。
- (2) 分类要与油气勘探开发目的紧密结合起来。
- (3) 分类要便于油气勘探开发生产管理及科学分析研究工作。

二、分类标准和基本概念

各油气田目前对单井井别划分可分为探井和开发井两大类共 11 个类别。

探井井别:区域探井(含参数井或科学探索井)、预探井、评价井(详探井)、地质井、水文井。

开发井井别:生产井、注水井、注气井、观察井、资料井、检查井。

(一) 区域探井(参数井)

油气区域勘探阶段,在地震普查的基础上,为了解一级构造单元的区域地层层序、岩性、生油条件、储层条件、生储盖组合关系,为物探解释提供参数而钻的探井。区域探井属于盆地(坳陷)进行区域早期评价的探井。

(二) 预探井

油气勘探的圈闭预探阶段,在地震详查的基础上,以发现油气藏、计算出控制储量和预测储量为目的的探井。预探属于新油气藏(田)的发现井,按其钻井目的又分为两类:

- (1) 新油气田预探井:在新的圈闭上找新的油气田的探井。
- (2) 新油气藏预探井:在油气藏已探明边界外钻的探井或在已探明的浅油气藏之下,找较深油气藏的探井。

(三) 评价井

已证实有工业性的含油气构造、断块或圈闭上,在地震精查基础上(复杂区应在三维地震评价的基础上),为查明油气藏类型,探明油气层的分布及厚度变化和物性变化,评价油气田规模、生产能力及经济价值,以探明储量为目的而钻的探井为油气田(藏)评价井。滚动勘探开发中与新增储量密切相关的井,亦可列为评价井。

(四) 地质井

盆地普查阶段,由于地层、构造复杂,用地球物理勘探方法不能发现和查明地层、构造时,为了确定构造位置形态和查明地层组成及接触关系而钻的井。

(五) 水文井

为了解决水文地质问题和寻找水源而钻的井。

(六) 生产井

已探明储量的区块或油气田，为完成产能建设任务和生产油、气所钻的井。生产井包括采油井、采气井、热采井等。

(七) 注水井

为保持油藏压力而向油层注水的井，目的是改变地层油气驱动能力，提高产能和采收率。

(八) 注气井（热采）

因产层注水效果不好或产层不适合注水，为保持油藏压力而向油层注气的井，目的是稳定产层地层压力，提高产能和采收率。

(九) 观察井

通过改变油、气井工作制度等方法来观察油气生产能力的井。

(十) 资料井

为获取油、气层物性资料或特殊资料所钻的井，如开发取心井。

(十一) 检查井

为检查油气层开发效果、注水或注气效果、产层物性变化等情况所钻的井。

三、探井井位确定所需资料及图件

(一) 区域探井

(1) 全区和周缘的地质调查、卫星照片解释。

(2) 全区重磁力普查和有针对性的电法测量，有相应重力异常图、磁力分布图、地面地质图。

(3) 有对探区的区域地质结构、基底性质、起伏情况、地层剖面等方面的初步认识意见。

(4) 完成了地震普查，初步查明探区内的凹陷、凸起展布范围、形态，初步划分出二级构造带。

(5) 采用区域地震地层学方法，预测区域岩性、岩性岩相带及地层孔隙压力，并指出可能生油气区及存在的大型砂岩体的分布情况。

(二) 预探井

(1) 提供预探的地震成果，必须满足地震详查的要求：

①查明区内埋深在 6000m 以内，幅度大于 100m，面积大于 1km² 的各类圈闭和断距大于 100m 的各类断层，新油气田预探井还应提供地层孔隙压力预测资料。

②圈闭的平面位置偏差不得超过 300m，深度误差不超过 5%，断层断点的平面位置误差不超过 50m。

(2) 预探区（二级构造带或与此相当的地区）分层等高线图。

(3) 预探井所在局部圈闭图以及两条以上过井地震剖面图。

(4) 早期储量预测图。

(三) 评价井

(1) 有地震精查的成果和相应图件（复杂地区应有三维地震成果及相应的图件）。

(2) 对含油圈闭的形态细节，包括小构造、小断层、礁体、古潜山风化体及挠曲、尖

灭、超覆等“小目标”有综合研究成果。

(3) 利用地震信息,结合已有钻井、录井、测井、测试资料,对油气层分布、厚度变化、油气藏形态有初步预测意见。

四、井号命名原则

(一) 区域探井(参数井)

以基本构造单元——盆地统一命名。取井位所在盆地名称的第一汉字加“参”字组成前缀,后面再加盆地内参数井布井顺序号(阿拉伯数字)命名。

(二) 预探井

以井位所在的十万分之一幅地形图为基础单元命名或以二级构造带名称命名。取地形图分幅名称的第一个汉字加分幅地形图单元内预探井布井顺序号命名。

以二级构造带名称命名时,采用二级构造带名称中的某一汉字加该构造带上预探井布井顺序号命名。预探井井号应采用1~2位阿拉伯数字。

(三) 评价井

以发现工业油气流之后的控制储量所命名的油气田(藏)名称为基础,没有控制储量的以预测储量所命名的油气田(藏)名称为准进行井号命名。

取井位所在油气田(藏)名称的第一个汉字(若油气田名称的第一个汉字与该盆地内其他井别井号名称中的字同音或同字时,应取第一个以外的汉字)加油气田(藏)内评价井布井顺序号组成。评价井井号应采用3位阿拉伯数字。

(四) 地质井

以一级构造单元统一命名。取井位所在一级构造名称的第一个汉字加大写汉语拼音字母“D”组成前缀,后面再加一级构造单元内地质井布井顺序号(阿拉伯数字)命名。

(五) 水文井

以一级构造单元统一命名。取井位所在一级构造单元名称的第一个汉字加大写汉语拼音字母“S”组成前缀,后面再加一级构造单元内水文井布井顺序号命名。

(六) 开发井

按井排命名,一般采用油气田(藏)名称开发区—井排—井点方案命名。开发井中的生产井、注水井等均按开发井统一命名,不再单独命名,只在设计中井别一栏内说明。

(七) 定向井、侧钻井、水平井

定向井、侧钻井、水平井的井号命名应在上述规定基础上,分别在井号的后面加“斜”、“侧”、“平”,再加阿拉伯数字命名。新疆油田公司目前均使用如“吉172_H井”。

(八) 海上钻井井号编排

海上探井按区—块—构造—井号命名方案。采用经度、纬度面积分区,每区用海上或岸上的地名命名。区内按经度、纬度细分若干块,每块内根据物探解释对局部圈闭进行编号。

五、井位落实

根据勘探开发部署把确定的井位坐标通过实地测量,精确定位井位位置。钻井地质设计必须依据现场确定的井位的实测大地坐标进行设计。

(一) 直井井位测量

(1) 获取井位坐标后,将井位绘在井位坐标图上,作为室内预选井位,现场施工时,

采用卫星定位进行现场实测。

(2) 地面预选井口确定后, 应调查了解地面条件、道路情况、水源等, 若符合钻井施工要求, 在现场确定井位位置, 并埋桩做出标志。

(3) 若预选井口地面施工条件不理想, 可依据井位允许移动范围, 另选井口位置。

(二) 定向井井位测量

对于定向井(单靶点、多靶点、水平井等), 应根据井位构造图上靶点的位置、采油工艺、钻井工艺的要求, 进行最佳的造斜井深、稳斜角、造斜率分析确定水平投影长度, 以最后一个靶点为起点, 画出水平投影长度, 其终点即为预选井口位置。一般可依据井位允许移动范围, 沿井身轨迹水平投影在预选井口前后确立几个后备预选井口位置, 供现场测量落实。

(三) 井位测量工序

井位初测: 根据预选井口位置, 测量并计算出预选井口实际大地坐标, 供立井架使用。

井位复测: 钻机到位后、立井架前, 必须进行井位复测, 所测量的井口大地坐标为井口位置。

第二节 探井钻井地质设计编写

一、设计书封面

(一) 封面格式及内容

1. 构造(圈闭名称)

写明设计井所在盆地(或坳陷)一级、二级构造单元名称, 三级圈闭名称。

区域探井写明盆地内一级、二级构造单元名称, 预探井写明盆地一至三级圈闭名称; 评价井写明盆地内一至四级圈闭名称。

准噶尔盆地已经明确划出一级、二级构造单元, 如西北缘冲断带为一级构造, 克一夏断阶带则为二级构造, 三级圈闭为局部构造, 它是在二级构造带的背景上发展起来的, 可能包括若干个四级圈闭, 四级圈闭则是最小的构造单位, 如夏 21 井断褶(三级圈闭名称), 包括夏 29 井背斜(四级圈闭名称)和夏 21 井背斜(四级圈闭名称)。

字体要求: 宋体三号加粗并带下划线。

2. 井别、井型、井号

按井位设计书填写, 必须是规范中所给定的井别。

字体要求: 宋体三号加粗并带下划线。

3. 设计名称

××井钻井地质设计。

字体要求: 宋体小初加粗字体, 井号带下划线。

4. 设计单位署名

中国石油天然气股份有限公司到设计单位名称。

字体要求: 宋体小二号加粗。

5. 封皮颜色

区域探井浅蓝色, 预探井黄色, 评价井白色。封面左上角均有中国石油“宝石花”标识, 右上角均有保密等级及年限。

(二) 审批页及内容

按井位设计书填写。

设计单位技术负责人、审核人、审批人签字要求按职责、时间手工填写或盖章。

(三) 页眉

××井钻井地质设计。

字体要求：宋体五号。

(四) 页脚

中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司××年××月××日。

字体要求：宋体五号。

二、目录

以设计内容为准。“目录”两字：宋体三号，一级标题：宋体四号，二级标题：宋体小四号。

三、内容

字体要求：一级标题，宋体小三号并加粗；二级标题宋体四号；三级标题宋体小四号；页眉、页脚字体：宋体五号。表格字体大小以实际情况允许适当缩减。

(一) 井区自然状况

1. 地理简况

1) 地理环境

井位归属地、地表情况，设计井井场周围 3km 以内有无其他设施等。

2) 矿业

井区矿产探明和开发情况。

3) 交通、通信

通往井区的道路交通和通信状况。

2. 气象、水文

1) 风

大陆或海洋季风气候及最大风力情况。

2) 气温、降雨

气候类型，夏季和冬季最高、最低温度，年降雨量等。

3. 灾害性自然地理、地质现象

1) 地震、地理地质

可能发生的各种灾害性自然地理、地质现象。

2) 气象、水文

风沙、暴雨和水文地质情况。

(二) 基本数据

1. 井号

按单井井位设计书填写。

2. 井型

按单井井位设计书填写，必须是规范中所确定的井型：直井、斜井或水平井等。

3. 井别

按单井井位设计书填写，必须是规范中所确定的井别：区域探井（参数井）、预探井、

评价井。

4. 井位

1) 井位坐标

纵坐标 (X)、横坐标 (Y) 按单井井位设计书 (或测量成果表) 填写, 并按要求分节 (海上探井填经纬度)。

2) 地面海拔

按单井井位设计书 (或测量成果表) 填写 (单位 m , 小数点后保留 2 位, 若无有效数字时必须用零占位), 海上探井填写水深。

3) 地理位置

按单井井位设计书填写, 填写顺序为省 (自治区)、市 (州)、县、乡、自然村屯的某方位及距离。

区域探井 (参数井) 从省 (自治区) 写至自然村屯, 预探井从县写至自然村屯, 油田内部的探井采用厂处居民点的方位和距离。填写地物应是长期固定的, 经常移动的临时标志不能采用。

井位若有移动应注明移动的方向和距离。

方位: 采用度数或方向均可。方向通常规定: 北东向为北与东之间的 45° 线, 北西、南东、南西向规定类同, 北偏东为北东夹角 22.5° 线, 北偏西、南偏东、南偏西等方向规定类同。

距离: 单位 m 或 km 。

4) 构造位置

盆地或坳陷、一级构造、二级构造、三级构造 (不要填写距某井距离)。填写盆地或坳陷一至三级构造名称和部位。

5) 测线位置

填写测线名称、交点或桩号。

5. 设计井深

按单井井位设计书及实际设计井底深度填写 (单位 m , 保留整数)。

6. 目的层

按单井井位设计书中规定填写, 写系和组, 并加注地层代号。

7. 定向井数据

1) 层位

按单井井位设计书填写地层代号即可。

2) 设计垂直井深

按单井井位设计书填写 (单位 m , 保留整数)。

3) 靶点测线位置

按单井井位设计书填写。

4) 靶心坐标

纵坐标 (X)、横坐标 (Y) 按单井井位设计书填写, 并按要求分节。

(三) 区域地质简介

1. 构造概况

1) 构造的具体位置、形态

设计井所在构造或圈闭具体位置和形态, 即在三级构造及其次级局部构造的某部位或断

层某侧（盘），圈闭形态等，如夏 29 井位于夏 21 井断褶（三级圈闭）夏 29 井背斜顶部（四级圈闭）。

2) 区域构造概况

设计井区构造概况，构造发育史及其所影响的地层分布、沉积厚度、沉积特征等在纵向、横向上的变化情况（区域探井重点叙述）。

构造发育史：各地质历史时期构造运动，地层形成过程及分布。

沉积特征：指沉积岩所具有的特征，如矿物成分、粒度、分选性、磨圆度、层理和层面特征、变形构造、胶结物、化石特征、接触关系、颜色等。

3) 构造的闭合度、构造展布等情况

按单井井位设计书填写圈闭层闭合度及其展布情况。

4) 断层的分布、性质、断距和切割深度

依据区域地质资料，填写该区发育的主要断层分布情况、性质、断距和切割深度等。

5) 构造圈闭要素

依据单井井位设计书填写本井所钻遇的各圈闭层圈闭要素。

2. 地层概况

1) 地层序列及岩性简述

简要描述预计本井所钻遇的各系地层主要岩性、颜色、厚度在区域上的分布特征。

2) 标准层

简述区域标准层（标志层）层位及岩性。

3. 生、储油层分析及封（堵）盖条件

1) 油源条件

叙述该区生油层或为该区供烃的主要生油凹陷，根据已钻井油气显示、试油结果等，说明油源供给情况。

2) 储层分析

依据邻井（邻区）钻探资料，叙述目的层储层展布特征、发育情况和评价结果。

3) 盖层分析

依据邻井（邻区）钻探资料，叙述区域性盖层及目的层盖层发育情况。

4. 油气成藏分析及储量估算

1) 油气成藏分析

依据区域地质资料，叙述圈、运、保条件和对该区油气成藏有利的条件。

2) 储量估算

依据单井井位设计书，填写预计本井钻遇的各圈闭层资源量估算情况。

5. 邻井钻探成果

1) 邻井录井、测井成果

详细叙述邻井（邻区）录井、测井油气显示情况及解释结果。

邻井实钻录井中岩屑、岩心、气测等油、气、水显示情况。

邻井测井解释油、气、水情况。

2) 邻井试油成果

详细叙述邻井（邻区）试油、试气情况及结果。

选对应层位的油、气、水层，试油试气井段、层位、油嘴、油气水产量，供参考用。

6. 地质风险分析

依据单井井位设计书，填写本井钻探中可能面临的地质风险。

(四) 设计依据及钻探目的

1. 设计依据

(1) ××油田分公司勘探开发研究院××年××月××日编《××盆地××地区××井井位设计书》。

(2) 部署设计井时用的地理位置图、构造图（各目的层地震反射标准层构造图）、地震解释横剖面图、过井剖面图及地层压力预测图等。

(3) 邻井实钻、试油等各项资料。

指邻井钻井录井中油、气、水显示段或试油为油层的资料。

2. 钻探目的

依据单井井位设计书填写。

3. 完钻层位、原则及完井方法

1) 完钻层位

依据单井井位设计书填写井底地层层位，用汉字填写组的名称。

2) 完钻原则

依据单井井位设计书填写。如钻穿三叠系百口泉组，再钻揭二叠系 30m 井底无油气显示完钻；或钻揭石炭系 150m 无油气显示完钻。

3) 完井方法

依据单井井位设计书填写，如套管完井、筛管完井、裸眼完井等。

4. 钻探要求

(1) 套管程序。

依据单井井位设计书表层、中完、完井要求，结合邻井（邻区）岩性特征、地层压力及复杂情况，分别提出表层、中完、完井套管尺寸、下深、水泥返深、阻流环位置、技套、油套标准接箍位置等，并说明表层和中完原则。

油层套管在目的层或第一个油气显示段以上 30~50m 应设计标准接箍，以下每 200m 设计一个标准接箍。

(2) 对进行欠平衡钻井的地层提出具体要求。

(3) 注水、注气停注要求：如在注水开发区、注气开发区内，要求停注离井口 500m 范围内的所有注水井、注气井。

(五) 设计地层剖面及预计油、气、水层位置

1. 设计地层

设计地层表的填写：地层分层数据依据单井井位设计书填写，由界写至组，用汉字填写，地层代号括起来，底界井深、厚度均保留整数。

地层接触关系表示在组栏上，设计柱状剖面图在岩性剖面栏上，用符号表示。

故障提示：如全井坍塌、防卡、防掉牙轮、防斜、防漏、防硫化氢等，目的层防火、防喷。

2. 分组、分段简述地层岩性情况

(1) 按地层分层自上而下叙述各层段的岩性、厚度、产状、分层特性。

(2) 按钻井工程施工需要，分段叙述可能钻遇的断层、漏层、超压层的位置和井段等。

(3) 膏岩层、盐岩层、煤层、砾岩层等特殊岩性层段的厚度、位置及各种矿物组成和胶结特点等。

3. 油气水层简述

1) 预计油、气、水层位置、厚度

依据单井井位设计书及邻井钻探资料，自上而下分段叙述本井预计油气水层位置、厚度。

2) 浅层气分布情况

依据单井井位设计书及邻井钻探资料，自上而下分段叙述本井预计浅层气分布情况，如未发现浅层气，填该区钻探中尚未发现浅层气。

3) 钻井施工相关的其他矿产情况

硫化氢 (H_2S) 和二氧化碳 (CO_2)：依据单井井位设计书及邻井钻探资料，自上而下分段叙述本井预计 H_2S 、 CO_2 气体出现层位及深度，详细说明邻井（邻区）或相邻探区发现 H_2S 、 CO_2 气体层位、深度、浓度及本井 H_2S 、 CO_2 气体监测和防范要求。

其他矿产情况：该区开采的铁矿、煤矿和其他金属矿产，矿井位置、井深、开采层位、巷道走向等进行说明。

(六) 工程设计要求

1. 地层压力

1) 邻井实测压力成果

依据邻井试油资料，模块式电缆地层动态测试器 (MDT)、重复式地层测试器 (RFT) 测压资料，按各层组自上而下分段填写。填试油井段中部深度或 MDT、RFT 测压点深度。层位填写地层名称，井深单位为 m，保留 2 位小数，压力单位为 MPa，保留 2 位小数，地层压力系数保留 2 位小数。

邻井无实测压力结果，则应收集邻井钻井液实用资料：写明邻井所在构造或区块、井号、层位、井段（有代表性钻井液使用井段或目的层井段）、钻井液主要性能及使用效果。

2) 邻井钻井实测孔隙压力

依据邻井钻井实测孔隙压力资料，按各层组自上而下分段填写。地层填写地层名称，井深单位为 m，保留 2 位小数，压力梯度单位为 MPa/100m，保留 2 位小数。

3) 邻井地层破裂压力

依据邻井钻井实测破裂压力资料，按各层组自上而下分段填写。层位填写地层名称，井深单位为 m，钻井液密度单位为 g/cm^3 ，压力单位为 MPa，均保留 2 位小数。

4) 压力预测曲线

根据地震、测井和其他资料绘制出的压力预测曲线。压力预测曲线由井位提出单位提供。

5) 邻井钻井液使用情况

按各层组自上而下分段填写。备注填写邻井钻进过程中出现的复杂情况、处理过程及结果。层位填写地层名称，井深单位为 m，钻井液密度单位为 g/cm^3 ，均保留 2 位小数。

2. 钻井液类型及性能使用原则

1) 钻井液类型

填写本井所用的钻井液类型，如水基钻井液、油基钻井液、空气钻井液、泡沫钻井液等。

2) 特殊情况处理要求

(1) 钻井液电阻率 R_m 为 $1.5 \sim 2.0 \Omega \cdot \text{m}/18^\circ\text{C}$ 。

(2) 钻井液中严禁混油，钻井液添加剂必须有合格检测报告，不得影响地质录井，要