

ICS 75.020
CCS E13

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1482—2021

陆相页岩气水平井钻井地质设计规范

Geological design specification for lacustrine shale gas horizontal well drilling

2021 - 08 - 12 发布

2021 - 09 - 12 实施

陕西省市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 设计内容及要求.....	1
5 设计报告书格式、结构及要求.....	5
附录 A（资料性） 归档资料表.....	7
附录 B（规范性） 封面格式.....	8
附录 C（规范性） 扉页格式.....	9
附录 D（规范性） 正文格式.....	11
附录 E（规范性） 设计文本中的字号和字体.....	12

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由陕西延长石油（集团）有限责任公司提出。

本文件由陕西省能源局归口。

本文件起草单位：陕西延长石油（集团）有限责任公司研究院、西安石油大学、陕西工程勘察研究院有限公司。

本文件主要起草人：王晖、高潮、杨潇、祁攀文、史鹏、赵谦平、尹锦涛、刘超、郭超、刘顺、孙建博、刘刚、徐杰、陈奕奕、李雷。

本文件由陕西延长石油（集团）有限责任公司研究院负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西延长石油（集团）有限责任公司研究院

电话：029-88899676

地址：陕西省西安市雁塔区唐延路61号

邮编：710065

陆相页岩气水平井钻井地质设计规范

1 范围

本文件规定了陆相页岩气水平井钻井地质设计编制的术语、设计内容、设计报告的要求。
本文件适用于陆相页岩气水平井钻井地质设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

SY/T 5965-2010 油气探井地质设计规范
SY/T 5600-2016 石油电缆测井作业技术规范
SY/T 5788.2-2018 油气探井气测录井规范
SY/T 5788.3-2008 油气井地质录井规范
SY/T 6592-2016 固井质量评价方法
SY/T 6283-1997 石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南
SY/T 5615-1997 石油天然气地质编图规范及图式
NB/T 14017-2016 页岩气录井技术规范
DB 61/T 1179-2018 陆相页岩气测井数据处理解释规范
DB 61/T 1017-2016 陆相页岩气储层评价方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

A靶点 target A

地质设计规定的水平段目标起始点。

3.2

B靶点 target B

地质设计规定的水平段目标结束点。

4 设计内容及要求

4.1 井区自然状况

应符合SY/T 5965-2010 中4.2相关要求，应绘制设计井地理位置图。

4.2 基本数据

设计井的基本数据包括井号、井别、井型、地理位置、构造位置等内容，基本数据表格式及内容见表1。

表1 XX井基本数据表

井号		井别		井型				
地理位置	XX省（自治区）XX市（县、旗）XX区（乡、镇）XX村（XX井场）							
构造位置	XX盆地XX构造单元							
井口设计坐标 （XX井场）	X		经纬度	东经				
	Y			北纬				
磁偏角								
井口地面海拔 （m）		设计垂深 （m）		完钻层位	目的层			
钻探目的								
完钻原则								
完井方法								
钻探靶心数据								
设计分层				靶心设计				
靶点	层位	地面海拔 （m）	垂深（m）	靶心坐标		靶心点半径 （m）	闭合方位 （°）	水平段长 （m）
				X	Y			
A								
B								
注：井口设计坐标、海拔、垂深数值均保留两位小数；A、B靶点垂深为从井口地面算起的深度。								

4.3 地质特征

4.3.1 构造概况

描述设计井所在区域构造背景、构造特征及构造单元划分、页岩埋深、分布范围及顶底构造，应附目的段顶底构造图。

4.3.2 地层发育特征概况

描述区域地层分布、纵横向变化情况，包括自上而下钻遇地层的岩性、厚度、产状、页岩发育特征。

4.3.3 地化及含气性特征

采集邻井的地球化学测试资料、岩性矿物资料，描述页岩有机质丰度、有机质类型、成熟度等地化指标以及不同相态页岩气含量特征。

4.3.4 物性特征

采集邻井的物性测试资料，包括页岩孔隙度、渗透率、孔径大小等物性指标。

4.3.5 岩石力学特征

采集邻井的岩石力学测试资料，包括页岩杨氏模量、泊松比、抗压强度等岩石力学参数。

4.3.6 非均质性特征

结合邻井分区，简述可能钻遇陆相页岩岩性变化，低TOC的薄夹层分布特征，岩石相单元或小层的宏观非均质性特征。利用邻井孔渗数据，按页岩岩性组合、岩石相单元或小层描述单元间或层间、单元内或层内非均质性特征。

4.3.7 邻井钻探成果

应包括邻井陆相页岩层位、厚度、气层显示、解释成果、试气及产量情况。

4.3.8 地质风险分析

应重点分析陆相页岩层系易垮塌、易漏失的钻探风险。

4.4 钻探目的及设计依据

4.4.1 钻探目的应根据钻井任务书要求，描述要实现的地质认识、生产目标。

4.4.2 设计依据应根据区域地质资料、探井及开发井邻井实钻资料确定。

4.4.3 完钻时应达到的目的层位。

4.5 水平井井位及轨迹

4.5.1 水平井位部署位置应包含设计井的地理位置、页岩层段特征。

4.5.2 水平段方位应根据区域最大主应力方向、裂缝发育、陆相页岩展布情况确定，方位应近垂直于最大主应力方向。

4.5.3 水平段长度设计应根据陆相页岩发育情况、连井对比剖面，考虑施工难度、钻完井成本、水平段长度优化及预计压裂设计确定。

4.5.4 靶点深度设计应根据邻井目的层段发育情况及前述水平井段方位，预测水平井 A 靶点和 B 靶点垂深、海拔、坐标。

4.5.5 水平井钻探过程中定向和靶点要达到的技术指标要求。定位方向宜控制在 $\pm 1.5^\circ$ 以内；A 靶点上下偏差宜控制在 1 m 以内，左右偏差宜控制在 10 m 以内；B 靶点上下偏差宜控制在 2 m 以内，左右偏差宜控制在 15 m 以内。

4.6 地层预测及陆相页岩气层位置预测

4.6.1 根据已钻井资料预测可能钻遇的地层及埋深，设计井与邻井地层对比表内容及格式见表 2。

表 2 设计井与邻井地层对比表

单位：m

界	系	统	组	段	XX 井		XX 井		设计井	
					底深	厚度	底深	厚度	底深	厚度

4.6.2 根据邻井的岩性资料，预测陆相页岩岩性特征，绘制岩性综合柱状图。

4.6.3 根据邻井综合解释成果及试气结果，预测设计井气层垂深，页岩气层预测表格式及内容见表 3。

表3 页岩气层预测表

层位	预测气层垂深(m)	类别	邻井气层解释及试气结果
注：类别应符合DB 61/T 1017-2016第4章的规定。			

4.6.4 邻井温压数据表内容及格式见表4。

表4 邻井地层温压数据统计表

井号	层位	井深(m)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力梯度 (MPa/100 m)	地温梯度 (°C/100 m)	备注

4.6.5 邻井钻井液使用情况统计表内容及格式见表5。

表5 邻井钻井液使用情况统计表

井号	层位	井段(m)	相对密度	粘度(s)	钻井液类型

4.6.6 钻井故障应提示易卡钻层位、地层坍塌、井涌、井喷等。

4.7 综合录井

综合录井操作、仪器标定应符合SY/T 5788.2-2018、SY/T 5788.3-2008、NB/T14017-2016的相关要求。岩屑录井、钻时录井和气测录井的取样间隔：宜为靶点A前50 m(垂深)录井间隔0.5 m；气测录井自二开开始；进入A靶点后，泥浆性能录井加密，宜为2 m；岩屑录井、钻时录井、气测录井间距加密，宜为1 m。

4.8 地球物理测井

测井作业应符合SY/T 5600-2016、DB61/T 1179-2018的相关要求。测井项目选择应符合DB61/T 1179-2018中5.2.2的规定，应增加电阻率成像测井、伽马能谱、核磁测井系列。

4.9 工程要求

工程要求应包括钻井液性能要求、固井质量要求和井身质量要求。钻井液应选用合理的密度，固井质量应符合SY/T 6592-2016中4.2的相关规定，井身质量应符合钻井工程设计要求。

4.10 安全、环保(HSE)要求

应符合SY/T 6283-1997的相关规定。

4.11 归档资料

归档资料应包括设计资料、钻井资料、录井资料和测井资料。录井资料应符合SY/T 5788.3-2008的规定，测井资料应符合DB61/T 1179-2018的规定。归档资料表见附录A。

4.12 附图及附表

4.12.1 附图

图件格式应按SY/T 5615-1997的规定编绘。附图包括但不限于：

- a) 陆相页岩层段顶或底埋深等值线图；
- b) 陆相页岩层段厚度等值线图；
- c) 陆相页岩层段 TOC 含量等值线图；
- d) 陆相页岩层段 R_o 等值线图；
- e) 陆相页岩层段总含气量、游离气含量分布图；
- f) 陆相页岩层段脆性矿物含量分布图；
- g) 陆相页岩层段测井解释成果图；
- h) 陆相页岩层段柱状图、对比剖面图和平面分布图；
- i) 设计井井轨迹示意图。

4.12.2 附表

附表包括但不限于：

- a) 陆相页岩层段厚度数据表；
- b) 陆相页岩层段 TOC 含量数据表；
- c) 陆相页岩层段 R_o 数据表；
- d) 陆相页岩层段脆性矿物含量数据表；
- e) 陆相页岩层段现场解吸法含气量数据表；
- f) 陆相页岩层段等温吸附实验测试数据表；
- g) 陆相页岩层段岩石力学参数实验测试数据表；
- h) 陆相页岩层段测井解释成果表。

5 设计报告书格式、结构及要求

设计报告书格式、结构及要求具体要求如下：

- a) 设计报告书格式、结构及要求应符合 SY/T 5965-2010 第 3 章的相关要求；
- b) 封面内容及编排格式见附录 B；
- c) 扉页内容及编排格式见附录 C；
- d) 正文编排格式见附录 D；
- e) 封面、扉页、目录和正文文字的字体、字号见附录 E。

附 录 A
(资料性)
归档资料表

A.1 归档资料表见表A.1

表 A.1 归档资料表

分类	资料名称
设计资料	钻井地质设计
	钻井工程设计
钻井资料	钻井井史
	套管记录
	固井记录
录井资料	录井综合记录
	岩屑描述记录
	观察记录
	原始录井图
测井资料	标准测井图 (1:200)
	综合测井图 (1:200)
	综合解释报告
	解释成果图
	综合数字处理成果图 (1:200)
	测井质量图
	磁性定位图
	测井原始数据光盘

附录 B
(规范性)
封面格式

B.1 封面格式见图B.1

图 B.1 封面格式

单位标识	保密级别
地 区： <u> XX省XX市XX县 </u>	
构 造： <u> XX盆地 </u>	
井 别： <u> XX </u> 井 型： <u> XX井 </u>	
XX井钻井地质设计	
设计单位全称	
XXXX年XX月	

附录 C
(规范性)
扉页格式

C.1 扉页格式见图C.1

图 C.1 扉页格式

XX 井钻井地质设计审批表	
设计单位：设计单位全称	
设计人签字：	日期：
审核人意见：	签字： 日期：
技术负责人审核意见：	签字： 日期：
单位负责人意见：	签字： 日期：
审批人意见：	签字： 日期：

附录 D
(规范性附录)
正文格式

D.1 正文格式见表D.1

表 D.1 正文格式

设计单位全称	设计井名称
<p>1 井区自然状况、、、</p> <p style="text-align: center;">页码</p>	

附 录 E
(规范性附录)
设计文本中的字号和字体

E.1 设计文本中的字号和字体见表E.1

表 E.1 设计文本中的字号和字体

序号	页别	位置	文字内容	字号和字体
01	封面	左上角	集团公司企业标识	
02	封面	右上角	保密级别	三号, 宋体
03	封面	第一行	地区名称	四号, 宋体
04	封面	第二行	构造名称	四号, 宋体
05	封面	第三行	井别井型	四号, 宋体
06	封面	第四行	设计名称	一号, 黑体
07	封面	倒数第二行	设计单位全称	三号, 黑体
08	封面	倒数第一行	设计日期	三号, 黑体
09	扉页	第一行	地质设计审批表	三号, 黑体
10	扉页	第二行	设计单位全称	四号, 黑体
11	扉页		表中打印字	四号, 宋体
12	目录	第一行	目录	三号, 黑体
13	目录		一级标题	小四号, 宋体
14	目录		二级标题	小四号, 宋体
15	正文	页眉左侧	设计单位全称	小五号, 宋体
16	正文	页眉右侧	设计井名称	小五号, 宋体
17	正文	页脚中	页码	小五号
18	正文		一级标题	小三号, 宋体, 加黑
19	正文		二级标题	四号, 宋体, 加黑
20	正文		三级标题、正文文字	小四号, 宋体
21	正文		表格中文字, 图名表名	小五号, 宋体

注: 设计文本中英文和数字字体为Times New Roman。