

PZC01 煤层气参数井成井工艺研究

李业震

(中国煤炭地质总局第四水文地质队, 河北 邯郸 056001)

摘 要 PZC01 煤层气参数井位于山西省沁水县境内潘河区, 根据施工设计、相关规范和施工合同, 施工中采用二开井深结构, 套管防漏; 在漏失严重岩层, 使用锯末、CMC、黏土粉造浆堵漏; 钻进过程中, 三班钻进技术参数保持一致, 第 100m 测斜一次; 并采用聚晶复合片钻头, 钻效高达 8m/h。

关键词 煤层气井; 成井工艺; 钻探

中图分类号: P634.5 P618.11

文献标识码: A

1 工程概况

PZC01 煤层气参数井位于山西省沁水县加丰镇东 5km, 该参数井设计目的是为了获得该地区的地质剖面, 地层的岩石性质, 获取目标煤层(3[#]、15[#]) 储层参数, 主要包括: 煤层埋深、厚度、结构、含气量、储层压力、等温吸附特征等, 同时形成生产试验井。成井深度 535.00m, 完井层位奥陶系灰岩, 该井从开钻到完井严格按设计、煤层气规范和合同施工, 详细地记录了各项原始数据, 提交了各项资料, 圆满完成了设计的各项内容。

2 施工设备及器具

设备: TSJ-1000 钻机; JJ-50 井架; NBB850/50 泥浆泵; 6135-120 柴油机、6135-75 发电机各一台; JSN-2 型振动筛一台; 单点照相测斜仪一套; 泥浆测试仪一套。

钻具: 159mm 钻铤; 127mm 钻杆; 311mm、216mm 牙轮钻头、216mm PDC 聚晶复合片钻头; 绳索取心筒等。

3 钻遇地层特征

PZC01 煤层气参数井位于山西省沁水盆地东南缘, 区域为一个单斜构造, 含煤地层为石炭、二叠系, 目的煤层为二叠系下统山西组 3[#] 煤层和石炭系上统太原组 15[#] 煤层。

3.1 第四系

红色或黄色粘土层, 夹有姜结石薄层。厚度 2m。

3.2 二叠系

二叠系分为上石盒子组、下石盒子组和山西组。

上石盒子组: 由灰色砂岩、粉砂岩及泥岩组成, 底部 K10 粗粒砂岩全区稳定, 为上下石盒子组分界标志层。厚度 251m。

下石盒子组: 由深灰色、灰色粉砂岩及泥岩、灰色砂岩组成。顶部发育一层杂色斑块状泥岩, 含铝质、具鲕状结构, 俗称“桃花泥岩”是良好的辅助标志层。厚度 70m。

山西组: 为主要含煤地层之一, 全组厚约 50m。由深灰色砂岩、灰黑色粉砂岩、泥岩及黑色煤层组成, 含煤 4 层, 其中 3 号煤较厚, 为厚煤层, 厚约 7.00m, 为目的煤层。

3.3 石炭系

石炭系分为太原组和本溪组。

太原组。以深灰色、灰黑色粉砂岩、泥岩、石灰岩及黑色煤层组成, 全组厚 120m。为另一主要含煤地层, 含煤 11 层, 其中 9、15 号煤层较稳定, 15 号煤层厚约 2.4m, 为目的煤层。厚度 120m。

本溪组。深灰色泥岩、浅灰色铝土质泥岩。厚度 9m。

3.4 奥陶系

灰色纯灰岩, 揭穿厚度 33m。

4 成井工艺

4.1 井身结构及钻进方法

一开采用 311mm 钻至 39.00m, 下入 245mm 表层套管, 固井候凝 48h。由于施工孔位相对位置较高, 钻至没有风化、胶结致密的基岩后下入表套, 下管距孔底 0.5m, 水泥柱大于 10m, 防止二开渗漏、掉块。二开采用 215.9mm 三牙轮钻头和 PDC 聚晶复合片钻头。

4.2 泥浆选择

由于煤层气规范规定用清水钻进, 二开采用了清水钻进, 但是进入上石盒子组砂岩后, 裂隙发育,

严重漏失,因此选择了加锯末、CMC、黏土粉造浆堵漏后,继续钻进。到达设计取心段后,用清水换浆,这样能满足试压测参数要求,也提高了钻效。试压工作结束后,原来封堵的裂隙又被打开,重新造浆堵漏后继续钻进。这也是参数井的特点,主要煤层试压,反复堵漏是提高钻效完成生产的关键所在。泥浆性能如表 1。

表 1 PZC-01 井钻井液性能表

取样井深/m	密度/g·cm ⁻³	漏斗粘度/s	含砂量/%	pH 值
1.30~39.37	1.04	18	0.2	8
39.37~535.00	1.02~1.05	16~18	0.2	8

而对于生产井,较好的利用表层黄土造浆,然后适当添加一些泥浆材料,是控制单井成本的有效手段。

4.3 防斜措施

煤层气参数井为了控制井斜,在变径、每钻进 100m,单点照相测斜仪测斜一次。本井采用了钻铤加压防斜,钻具组合合同如下。

一开: 311mm3A+ 203DC+ 159DC;

二开: 216mm3A+ 159DC10 根+ 127DP;

在煤层和顶底板钻进钻具组合为:

216mm 绳索取心筒+ 159DC2 根+ 127DP;

设备安装稳固、周正、水平,保证主动钻杆和井口中心线位于同一铅垂线上。钻进过程中,三班钻进技术参数保持一致,并根据地层变化合理调整。

4.4 钻井参数

PZC-01 井钻井参数见表 2。

钻压和泵量在煤层和顶底板段,根据要求较小。其它段钻压和泵量则尽量达到最佳,以求有高的钻效。本井二开首先采用了三牙轮钻头钻进,小时钻效 2.0m,后采用了聚晶复合片钻头,小时钻效达 8.0m,最快为 14.0m/h。

PZC01 煤层气参数井,根据设计要求完井应为

表 2 PZC-01 井钻井参数表

Table 2 Table of PZC01 well drilling parameters

钻进井深/m	钻压/kN	转速/r·min ⁻¹	泵排量/L·s ⁻¹	泵压/MPa	备注
1.30~39.37	0~20	69	14	0.1	一开
39.37~535.00	8~80	60~110	12~14	0.5~2.0	二开

生产井,煤层及其顶底板根据规范有一定的要求,因此在工艺上采用了绳索取心钻进。由于煤层气参数井、生产井是一个新的领域,在绳索取心方面,本次工作作了可贵的探索,自己设计的取心工具作了尝试,结果不太理想。后及时邀请了专家,购置了为煤层气参数井设计的取心工具,使煤层及其顶底板的采取符合了规范要求。

5 结论

TSJ-1000 钻机采用 127 钻杆、159 钻铤钻进,煤层段采用了绳索取芯钻进,在机具配置上作了有益的尝试,进行了规范的煤层气参数井钻进。

采用了 PDC 钻头为提高钻效作了尝试,实践证明对于石炭、二叠系地层提高钻效非常明显,尤其是对燧石条带灰岩钻进效果也较好。

钻效的提高需要注意多方面的因素,如:选择优质泥浆可以使渗漏减少、孔底保持干净;准确的地层资料能够及时判断煤层情况;设备优良可以使工作不间断一气呵成。

216mm 绳索取心筒的熟练使用是成井的关键所在,本井聘请专家讲授,并通过多次试取最终使煤心采取率符合了规范要求。

通过对同行多个井场的学习和观察,设备配置和人员配置完善是工程顺利的重要保证,也是获得良好经济效益的前提。

参考文献:

- [1] 中联公司.煤层气勘探规范汇编[G].北京:中联公司,2001.
- [2] 山西省 148 煤炭勘查院.PZC01 煤层气参数井井史[R].山西太原:山西省煤炭地质勘查院,2006.

Research on PZC01 CBM Parameter Well Drilling Technology

Li Yezhen

(The Fourth Hydrogeological Exploration Team, CNACG, Handan, Hebei 056001)

Abstract: The PZC01 CBM parameter well is situated at Panhe District, Qinshui County, Shanxi Province. The well drilling is strictly followed the design, related codes and regulations from the start to complete and satisfactory fulfilled designed purposes. The author introduced construction equipment type selection, strata drilled, summarized drilling method, wall protecting measures, well deviation preventing and wire-line coring technologies, all of these can be borrowed and used in same kind hydrogeological exploration drilling from now on.

Keywords: CBM well; well drilling technology; engineering geology