

深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术应用研究

吴淼

(大庆油田有限责任公司试油试采公司射孔大队射孔二队 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 深层水平井开采环境较为复杂, 同时井身结构因受到来自地质勘探目标变化。复杂地下油气水分布、复杂鸭梨系统与井下复杂情况等诸多因素影响, 导致钻孔效率较差, 因此, 就需应用更加有效的技术来实现钻孔, 为开采起到帮助。基于此, 本文首先将会针对多级复合深穿透定向射孔技术作用体现展开分析, 进而针对深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术应用展开研究, 旨为相关人员提供参考帮助。

关键词: 深层水平井; 复合深穿透定向射孔技术; 应用研究

复合深穿透射孔技术属于一项射孔与高能气体压裂相结合新技术, 其可以充分实现增加油气产量。在深层水平井中应用复合深穿透射孔技术时, 其不仅可以实现增产, 同时也可以实现增加高速射流作用过程, 因此, 就可以通过采用测井技术与测井设备来实现, 从而提高深层水平井有效性与质量, 并为后续开采工作提供良好的帮助作用, 但在实际应用时, 仍需要针对该项技术展开全面研究与分析, 从而提高该项技术在深层水平井开采工作中发挥的作用。

一、多级复合深穿透定向射孔技术作用体现

1. 有效增加高温高压气体能量运用率

因传统高能气体压裂技术是在油气层有射孔部位内燃烧压裂弹, 使其内部形成高温高压气体, 并作用在套管壁上, 而这时仅仅会有少量气体会通过射孔眼进入到地层中, 这不仅会降低高温高压气体能量作用, 同时也会增加高温高压气体能量消耗。而多级复合深穿透定向射孔技术, 其火药燃烧气体多数均会射孔眼作用于地层, 这时就可以有效增加高温高压气体能量运用率。

2. 简化复合深穿透射孔技术施工工艺

传统高能气体压裂技术在应用时, 应针对探井展开射孔, 而后再进行高能气体压裂; 对于生产井而言, 应需要补孔而后才可以展开高能气体压裂, 这不仅会消耗时间, 同时对于资源也会产生大量消耗。而多级复合深穿透定向射孔技术, 可以将两个施工步骤融合为一个步骤, 针对探井射孔压裂可以一次完成; 针对生产井补孔与压裂也可以一次完成, 这不仅实现简化施工过程, 同时也可以有效降低成本。

3. 充分增加高速射流作用过程

因多级复合深穿透定向射孔技术主要是将发射药密封在射孔弹强身内, 发射药在燃烧时产生的高温高压气体会通

过射孔孔眼, 液气高速射流进入地层, 这时其对于射孔孔眼造成的冲刷与加深效果, 会远远高于传统高能气体压裂效果。

4. 合理实现多层位隔层同时施工

因油气井部分时间需要多个层位同时展开使用, 但因高能气体压裂会受到来自结构限制, 导致每次施工就需要通过分层分次来展开, 这不仅会消耗时间, 同时对于资源也会产生大量消耗。而多级复合深穿透定向射孔技术, 可以有效实现多层位隔层同时施工, 降低结构限制, 从根本上提高施工效率^[1]。

二、深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术应用

1. 多级复合深穿透定向射孔技术应用环节

在应用多级复合深穿透定向射孔技术时, 可以通过以下几个方面来实现: (1) 应用前准备工作。根据生产的要求完成对深层水平井位置的确定, 同时根据定向开采施工要求针对深层水平井进行开拓, 并在进行钻前准备工作时, 连接独立的供水、供电线路, 从根本上确保施工可以顺利开展。此外, 当钻场准备工作完成后, 需要根据设备下井方案完成对设备的设置, 确保相关下井设备可以达到指定的位置; (2) 回转开孔与封孔工序。开孔工序主要是通过回转钻进来实现, 其钻具主要包括: 一开 1.5m 长 θ 73mm 外平钻杆+ θ 96mmPDC 四翼钻头; 以此扩孔: 1.5m 长 θ 73mm 外平钻杆+ θ 94/153mmPDC 钻头; 二次扩孔: 1.5m 长 θ 73mm 外平钻杆+ θ 153/193mmPDC 钻头。开孔回转钻进主要通过低转速、小排量钻进工艺来实现, 在钻孔过程中需要尽可能规避钻具出现离心作用、冲洗介质的冲刷作用等对钻孔倾角造成的影响。此外, 因岩层内含水情况较为复杂, 因此在定向探放水钻孔过程中, 就需要严格根据相关安全规定进行注浆封孔处

理;(3)定向钻进。在进行定向钻进工序过程中,需要通过科学的方式制定出相应的技术方案,具体方案主要包括:第一,严格确保回次冲孔,单回次钻进后活动钻具冲孔,通过使用钻具在孔洞内形成的搅动作用来完成冲洗介质与冲洗钻孔的工作。第二,需要严格把控单班进尺,每班进尺需要控制在42m以内,从根本上降低因钻渣累积而导致孔内工况出现复杂的情况。第三,需要定期进行重新扫孔,因钻孔的孔深与设计孔深之间会出现较大的差异,这时就需要针对钻孔进行重新扫孔工作^[2]。

2.多级复合深穿透定向射孔技术应用设备

射孔工程质量与水平井开采之间有着密不可分的关系,因此,为了可以更加顺利地实现对深层水平井的开采,就需要通过更加科学的方式对工程质量进行评价,同时也需要确保工程的质量。通常情况下深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术的动力设备主要包括:定向钻机、泥浆泵等。其中定向钻机可以选择由中煤科工集团西安研究院研制的ZDY6000LD型履带式全液压钻机,该设备具有良好的自行式、低转速、大扭矩等诸多特点。同时该钻机的参数主要包括:最大回转扭矩为6000N·m、最大给进压力为180kN、最大起拔压力为180kN、主轴倾角为-10°—20°;而泥浆泵主要可以选择BW300/12B型三缸卧式活塞泵。该设备定功率排量属于可调机制,共计4个档位,这4个档位对应4组排量与限定压力,其最大排量为300L/min、最大限定压力为12MPa,在进行钻进工作过程中,可以通过采用快Ⅱ档,其排量为194L/min、限定压力为9MPa。与此同时,深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术所使用的钻孔钻具主要包括:钻杆、钻头、螺杆钻具等。一般情况下钻杆为1.5m长 θ 73mm外平钻杆、3m长 θ 73mm统揽钻杆与 θ 73mm无磁钻杆,在钻进过程中会传递出回转力、给进力、起拔力等。 θ

96mmPDC四翼钻头主要用于开孔回转钻进与后续的定位钻进工作,而 θ 94/153mmPDC钻头与 θ 153/193mmPDC钻头主要用于回转扩孔工作。除此之外,一般情况下在施工过程中,所选择的测量系统可以通过YHD1—1000型测量系统来实现,该系统主要是由防爆电脑、测量探管与数据线组合而成,同时该系统也是实现深层水平井多级复合深穿透定向射孔技术在深层水平井区中顺利应用的主要因素。YHD1—1000型测量系统在实际运作过程中,可以测量与记录相应的评价参数,同时可以在显示器中显示出相应的设计与实际岩性运行的轨迹,同时随评价测量系统可以测量出探管在深层水平井中的具体位置,并计算深层水平井的岩性、油藏位置、岩性强度等参数,为后续的参数处理提供更加精准的数据^[3]。

结束语:综上所述,在针对成熟的深层水平井进行研究过程中,一般情况下其内部的有机碳质量分数会在2.0%以上、镜质体反射率会在0.7%以上,但凹陷区深层水平井的品质较差。北部储层砂体发育物性较好,并且其源储匹配关系较为良好,这一因素可以成为评价深层水平井的主要基础。此外,在进行钻孔与开采工作过程中,仍需要针对应用的设备进行控制,从而确保评价参数可以充分符合深层水平井开采工作的要求。

参考文献:

- [1]张永成,郝海金,李兵,等.煤层气水平井泵送桥塞射孔压裂技术应用研究[J].煤炭技术,2017,36(10):193-195.
- [2]单鑫.水平井射孔技术的现场应用分析[J].石化技术,2019(5):80-81.
- [3]李松,马辉运,张华.四川盆地震旦系气藏大斜度井水平井酸压技术[J].西南石油大学学报(自然科学版),2018,40(3):146-155.