

浅谈水平井钻井技术在石油开发中的应用

任永强

中石化中原石油工程有限公司钻井一公司 河南 濮阳 457000

摘要: 水平钻井技术在石油生产中得到广泛应用。采用水平钻井技术非常有利于钻井结构的稳定性和安全性,同时有助于提高采油效率和质量,企业值得重视水平钻井技术,使其应用发挥其全部作用。本研究对水平井钻井技术在石油开发中应用的相关内容进行了分析。

关键词: 水平井; 钻井技术; 石油开发; 应用

引言

石油作为不可或缺的自然能源,产量逐年增加。有了这样的开发背景,提高石油能源产能是开发石油储量开采加工的主要要求。但是,就我国目前应用的钻井技术而言,在技术层面还存在许多不容忽视的问题,这为石油能源的开发利用奠定了良好的基础。

1 水平井钻井技术的优点

水平井钻井技术具有得天独厚的优势。它充分结合了定向钻井技术和垂直钻井技术的优点,具有其他钻井技术所不具备的优点。①水平钻井技术采用水平钻井方式,而传统钻井技术为多井联合钻井。水平井钻井技术可以在一定程度上提高钻井效率,避开周边区域,避免破坏环境。②水平井钻井技术是基于对白变充填液特性的分析,可以帮助人员分析白变充填液的特性,在整个钻井过程中可以收集到大量的信息。③在我国,建议在整个钻井过程中使用双层陡白边充填液。④在我国,大面积的细白边充满了液体。在整个生产过程中,水平钻井技术完成了白变稀充填液的高效抽取,采油效率不断提高。⑤水平井钻井技术可用于大型垂直裂缝条件,广泛应用于水平低渗透地层,以降低采油成本^[1]。

2 油田开发中主要的钻井技术

2.1 水平钻井技术

水平井钻井技术在石油生产中应用广泛,水平井钻井技术有很多种,其中一种是套管钻井技术。更稳定的现场开发设计。套管钻井技术的应用,可以有效解决油田生产中卡钻、爆管等常见问题,从而保障石油生产的稳定和安全。在使用套管钻井技术时,需要对套管进行严格控制,防止油田生产过程中发生套管渗漏。总的来说,采用套管钻井技术可以降低施工成本,提高施工效率,保证采油质量。

2.2 欠平衡钻井技术应用

欠平衡钻井技术的现有应用,可以有效解决平衡钻

井作业中的各种能耗问题,合理使用各种不平衡钻井作业方式,使井的欠平衡状态保持良好状态。目前,钻井液处理的资本投资也可以减少。扩孔过程需要细心呵护,严格井管,杜绝扩孔过程中的安全事故,顺利完成真空钻井各结构环节的任务^[2]。

2.3 超深井和深井钻井技术应用

深钻和超深钻,国内现有的石油工业也积累了很多成功的经验,在深水钻井过程中,可以利用先进的深钻技术完成和复制一些用于深井开发的优质机器。钻井设备钻井、安全事故时有发生,深水井钻井进展顺利。

3 水平井钻井技术的发展现状

当前,在国内,水平井钻井技术受到了高度的关注,有关这一技术的研究也日益增多,而且对于不同类型、不同规模的储层都进行了实际的应用探讨,今后一定会有更深入的实际的研究,这一技术为国家的油气开发作出了很大的贡献。目前,国内油气资源开发呈快速发展趋势,其中,水平井钻井技术被大量采用,并由陆上向海洋拓展。从目前国内油田开发和现状来看,目前国内油田开发水平仍比较低,使用水平井筒技术的规模也不大。主要研究内容有:1)目前国内外在水平井上的研究主要局限在浅表地层,对深部地层尚无研究。2)大部分的水平井钻井技术仅限于特定的油气储层,与之相比,一般的油气储层并没有被广泛使用。3)大部分的水平井工艺都是在高渗透性储层中使用的。

4 水平井钻井技术存在的问题

4.1 配套设备限制

与国外已开发、使用较为完善的水平井钻井技术比较,国内某些水平井钻井技术的水平仍有一定的距离,特别是水平井钻井技术与设备之间还不能很好地匹配。目前,我国的许多装备还属于传统的装备,存在着保养和保养比较频繁,装备的稳定性差等问题。如果要采购国外的进口装备,不但成本高,而且还会降低国产装备

生产商的积极性,导致了装备与技术发展不相适应的局面。这就要求我国的石油机械产业的从业人员,要加速技术创新,奋起直追,突破装备的“卡脖子”,将我国的水平井钻井技术推向一个新的高度^[3]。

4.2 地质条件限制影响

制约着水平井钻井的主要因素是地层的发育状况。特别是在垂直方向与水平方向存在明显差别的区域,由于存在着多相间的岩层,因此,由于岩层之间的互层关系,不仅要进行精细的岩层划分,而且由于岩层种类的不同,导致了岩层间的互层关系,使得水平井的钻速受到了很大的影响。在这种条件下,为了提高钻速,通常需要使用大口径的钻头。

4.3 相关专业人员素质水平较低

在水平井钻井作业中,有关工作人员的个人素质及文化水平较低,这将会对我国石油钻井平台施工进度,乃至会在某种程度上影响到石油开发的整体效益。除此之外,在该平台进行的研究中还表明,大部分的技术人员都没有接受过相关的理论知识方面的训练,这导致在实际操作过程中,他们无法将所学到的技术运用到实际工作中,从而导致了許多在石油开发过程中的施工工种都是空白的,从而对水平井钻井技术在使用中的稳定性和安全性产生了一定的影响。

4.4 没有相应工艺基础作为支撑

由于缺乏与之对应的工业基地作为支持,尽管国内近年来对其进行了较多的探索,但由于缺乏对其进行合理的施工机械装备与施工工艺的配合,致使其在石油水平井钻井过程中出现了一些问题。

5 水平井钻井技术在石油开发当中的具体应用

5.1 下套管施工

就石油开发中的下套管来说,存在的一个重要问题是,当套管向下延伸时,由于重力、摩擦力等因素,会产生很大的阻力,进而破坏了套管和下套管的机器,如果时间长了,这些机器的工作寿命就会越来越短。为了解决这一问题,运用水平井钻井技术,首先要对下管过程中对应的重力值、摩擦力的大小,还有由于力的作用而造成的磨损情况展开了详尽的计算。在此基础上,可以对重力、摩擦力等展开科学的控制,并对套管下井的速度、状态展开严格的控制,进而实现减少下套管施工过程中的阻力的目标,防止发生套管损坏或井下结构倒塌的现象,确保施工的安全和质量^[4]。

5.2 剖面设计

在水平井开发过程中,必须对半维修性进行研究。半维护有三种类型:长半维护,中半维护,短半维护。

现在,最普遍的做法是短半维修和长半维修。在掘进过程中,采取了弧形外壳驱动方法,以减少了掘进过程中的滑移,减少了掘进过程中出现的各类安全问题。在工程实施全过程中,要选用一种既能实现对井眼轨迹的有效控制,又能有效防止井眼过大张力的方法。

5.3 稳固井壁

在水平井钻井施工过程中,对于大井斜截面很大且暴露于地层中的油井,往往会发生井壁失稳现象。若要保证地层的牢固,就必须从地层的各个特征来认识真实的状况,并将底层的不确定因素控制在一个合理的区域内,从科学的角度进行理解、分析和重点设计,以保证井壁不会发生坍塌。此外,在某些情况下,石油钻井液还很有可能与地层发生化学反应,进而对井壁的稳定性造成影响,所以,必须对其进行全面的处理,以避免其与地层发生化学反应。从这一点可以看出,在地下石油开采作业中,在实践中,对水平井钻井技术进行合理的应用,能够充分发挥其优点,对其井壁进行有效的稳定,从而保证其在井下工作的安全性。

5.4 钻井空间范围控制

在进行钻井施工时,对井下的空间结构进行了科学的规划与设计,在进行钻井施工时,采用水平井钻井技术,能够对钻井的空间范围进行严格的控制。采用水平井钻井技术,首先要按照钻井施工设计方案,确定钻井的空间结构和井口的尺寸,再使用专门的测量仪器对其进行精确的测量,之后才能进行施工。在进行钻井的时候,要对其钻井的整个过程进行实时的监控,确保钻井的空间范围、结构、规格符合钻井设计方案的要求,并对水平井的水平方向和造斜的部位进行科学的控制,确保钻井的内部空间规格符合规范。为确保钻井工作的顺利进行,确保钻井工作的质量与安全。能够一次形成钻井,解决了由于钻井内部范围尺寸不匹配而需要维修的问题^[5]。

5.5 精细清理井眼

在水平井钻井技术的执行中,根据其轨迹的种类,可以大致将其划分成两个部分:一个是水平段,另一个是造斜段。在水平段的钻进中,会生成很多体积比较大的水、泥浆混合物以及岩屑等杂质,这些杂质必须及时的返回到地表,不然的话,这些杂质将会随着时间的推移而不断的累积,从而对钻进造成不利的影 响,对钻井的品质造成不利的影 响,甚至会造成卡钻的出现。因此,要想成功地保证水平井钻井的精准实施,就必须对岩屑的返排工作给予足够的关注,尤其是在造斜井段的时候,要谨防未排出的岩屑流入后续开采的石油和注入

水中,从而影响油品品质和注水品质。在这个过程中,必须严格遵守有关的标准和规范,不要因为一时的疏忽而出现问题。

5.6 水平井钻井技术的控制工作

在使用水平井钻井技术时,为了确保该技术的使用质量与使用效果,必须在施工过程中加强对该技术的控制。首先,在钻井过程中,当钻井进入一定的斜率时,应按照斜率的大小,选用适当的钻头,当斜率较小时,应采用常规的非磁性钻头,当斜率较大时,则应更换为非磁性的承压式钻头,以确保钻井的斜率准确。其次,在钻井的时候,要使用现代的技术和仪器来对钻井的各个方面进行分析,并对钻井的各个方面的影响进行监控,从而使钻井的力量保持在一个合适的范围内。最后,在进行水平井钻井的过程中,对工程质量和工作效率有重要的影响,在水平井的水平部分,若有很大的间距,应采用减少摩擦力的方法来解决,以免由于摩擦力太大,对工程的正常进行造成不利的影响,进而提升了工程的安全和稳定度。

6 提高石油钻进效率和质量的有效措施

6.1 提高对石油钻井开采技术的重视程度

在石油钻井的实际发展过程中,一些领导部门需要对已有的石油钻井进行充分的关注,并继续强化自己对重要技术的应用、改进和开发,为技术更新提供人力、物力和资金的支撑^[6]。

6.2 加大宣传力度

目前,在我国石油钻井生产中,必须加强对产业发展的关注,在国家现有的经济体系中,石油产业的地位十分重要,它与能源供给密切相关,也是经济发展的重要支柱,因此,必须确保石油供给的有效性和稳定性,这是保障经济发展的基础。在石油钻井实际操作过程中,消除内部的心理壁垒,这里的管理者要重视对石油钻井相关的研究和钻井技术的应用,加强技术的宣传,使石油钻井技术受到更多的重视。

6.3 健全管理制度

石油钻井生产及其相关技术,其管理机制和处理方法都会起着关键的作用,因此,采用一些具有实际意义的管理方法,可以使钻井技术更加高效地被开发出来,也可以为石油开采工作提供更加良好的环境和技术手段保证。在进行钻井技术的开发过程中,必须要不断完善有关的管理体系,确保其可以对工作人员产生正面的指

导和切实的规范,这时,可以让技术人员与相应的技术开发人员,与石油钻井发展的现实状况相联系,对已有技术进行持续的创新与改进,从而为我国的石油钻井领域提供持续的发展活力,以此来获取长远的创新力量,使石油行业得以发展与进步。

7 水平井钻井技术在石油开发中的应用效果

在某些特殊的油田中,使用水平井钻井技术可以取得很好的应用效果,例如丰低、油层薄的油田以及裂缝油藏、抽油油藏和低渗透率油层中,使用水平井钻井技术,可以有效地解决过去石油开采中难度较大的问题,有效地增加了单井的石油开采量,同时也有效地提高了石油开采效率。当前,在国内,水平井钻井技术在石油开发中的应用日益普遍,有关技术的应用也日趋完善,各个区域的油气井都已实现了水平井钻井技术的应用,在国外,使用水平井钻井技术,一年大概会进行2000口井的施工,而在国内,使用水平井钻井技术,已经达到200口,增加了石油生产的5倍以上。此外,水平井钻井技术还能辅助各种油藏的开发,在石油开采中具有很好的应用前景。

8 结束语

尽管由于水平井钻井技术具有自身的优越性,在我国得到了快速的发展,但在配套设备、有关技术、人员等方面仍有待提高和改进,从而保证工程建设的质量和进度,达到石油开发的生产目的。在这一进程中,既要积极吸收外国的先进经验,又要坚持独立自主的创新发展,以持续的技术进步来提高我们的整体能力。

参考文献

- [1]田伟,张文,孙延明.水平井钻井技术及其在石油开发中的应用概述[J].科学与信息化,2020(04):121.
- [2]唐洪林,杨春旭,仲俊霖,等.长水平段水平井钻井技术在ZC1井的应用[J].石油机械,2020(01):23-29.
- [3]蒋鹏.水平井钻井技术及其在石油开发中的应用[J].化工管理,2020(21):84.
- [4]李廷伟.石油开采中水平井钻井技术的作用分析[J].石化技术,2020(09):210-211.
- [5]李新.关于水平井钻井技术的研究与应用[J].云南化工,2020,45(4):54-54.
- [6]陈东阳.浅析超深水平井钻井技术的研究与应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020,24(3):241-241.