

套管钻井技术用于复杂地层钻进

发布者: admin 发布时间: 2007-2-2 阅读: 1155次

点击复制本网址, 发给QQ/MSN好友共享

套管钻井简介

套管钻井技术是指在钻进过程中, 直接采用套管(取代传统的钻杆)向下传递机械能量和水力能量, 井下钻具组合接在套管柱下面, 边钻进边下套管, 完钻后作钻柱用的套管留在井内作完井用。套管钻井技术将钻进和下套管合并成一个作业过程, 钻头和井下工具的起下在套管内进行, 不再需要常规的起下钻作业。

套管钻井的目的是降低钻井成本, 提高钻井效率以及用随时对钻完的井眼下套管完井的方式来把井下复杂问题减小到最低程度。套管钻井系统采用一种完全不同于常规油气井钻井的方式。在常规钻井工艺中, 使用的是由钻铤和钻杆组成的钻柱来向钻头施加机械能以及为钻井液提供水力通道。当需要换钻头或下部钻具组合(BHA)以及钻达设计深度时, 要把钻杆从井中提出。而套管钻井系统对常规钻机稍加改造或者使用比常规钻机小得多的车载钻机, 使用标准的油井套管把机械和水力能量传递到钻头。钻进时使用了锁定在套管中的可回收式下部钻具组合或者一个钻头钻到目的层的方式, 从而节省钻进时间, 并减少了井下复杂情况(图1)。

目前国外套管钻井系统主要有Tesco及Weatherford公司两种系统。

Tesco套管钻井系统(图2)以常用的油田生产套管作为钻杆同时进行钻井和下套管作业。钻具组合上部的钻铤(DLA)把钻具与套管进行机械连接(轴向和扭矩)和液压密封。可回收式钢丝绳井下钻具组合连接在套管的底端, 在下部钻具组合的最下部是外径小于套管的领眼钻头和扩孔器组成, 有时也可能包括其它常规钻柱组件, 如泥浆马达、取心工具或导向系统等。在定向井中, 井下钻具组合还包括弯外壳井下马达和随钻测量仪, 诸如随钻测井或取心设备等其它工具也可以同时下井, 进行常规钻井作业的任何作业。钻到预定井深时用钢丝绳将下部钻具组合收回, 然后进行固井作业。

Weatherford套管钻井系统(图3)与Tesco套管钻井系统原理及设备基本相同, 但Weatherford套管钻井系统更侧重表层(或技套)的施工, 立足于一只钻头打完全部进尺, 而不在套管内起下工具串。其所用PDC钻头为特制, 胎体由易钻材料制成, 通过一个特殊装置(投球丢手)与套管相接。套管内可预先放置易钻固井浮箍(筒易承托环), 钻至预定井深后, 利用特殊装置将下部钻头胀裂, 然后进行固井作业。下次开钻时可将钻头体方便的钻碎, 由钻井液携带到地面排除。而进行生产层钻井时钻头可直接与套管下部接箍连接, 钻至设计井深后和生产套管一起进行固井, 不必与套管分离。

国内目前已经能够进行自行设计, 具有独立自主知识产权的套管钻井工艺及配套工具、管材, 并完成了多口井的套管钻井现场试验、取得了多项国家专利成果。已经成功解决了如何在国内陆上油田现有钻井装备条件下实施套管钻井的技术难题。国内开发的套管钻井系统主要特点是采用转盘驱动钻井方式, 使用机械式套管夹持头(或套管螺纹承扭保护器)连接在方钻杆下, 工作在导管内, 无需改变原钻机的液压系统。

套管钻井关键技术

套管钻井的设计。套管钻井的钻井设计与常规钻井设计类似。主要的考虑因素是套管钻井过程中, 套管要承受比常规钻井更多的应力。工程设计要考虑的第一个要素是弯曲。下部钻井套管柱在发生弯曲前只能承受有限的压缩载荷。当压缩载荷和套管/井眼几何形状所产生的弯矩大得足以使套管失稳时, 套管就会发生弯曲。若发生弯曲, 可能会造成磨损、高扭矩或高应力; 工程设计要考虑的第二个要素是疲劳破坏。疲劳破坏是由应力远远低于材料的弹性强度时的交变载荷引起的。在重复载荷作用下, 承受高应力的部位开始出现小裂纹, 该裂纹会向套管本体延伸, 直到剩余的横截面不足以承受静载荷为止。导致钻柱发生疲劳破坏的原因一般不是扭转载荷, 而是振动弯曲载荷, 且钻柱的疲劳破坏绝大多数发生在钻柱的下部, 而不是静拉应力最大的上部。

套管钻井钻机。套管钻井可以使用特制的钻机, 也可以使用由常规钻机改造成的套管钻井钻机。套管是以单根方式摆在套管架上的。因此, 套管钻机不需要井架工操作台、立根盒和大型井架。由于较矮和较小的井架和可以降低风载, 套管钻机可以用较轻的井架和底座。由于较大内径的套管可大幅度减少水力摩擦损失, 因此可用较小的泥浆泵。另外大口径的套管使钻进时以较低的排量达到所要求的环空速度。

套管连接。在套管钻井中,对套管连接的基本要求是,连接后能承受钻进过程中的扭曲载荷、轴向载荷和弯曲载荷。Tesco套管钻井系统还要求能顺利通过钢丝绳操作BHA。除此之外,套管的连接要有安全操作特性,包括在钻机上容易操作、连接速度快以及完钻后能保持套管具有一定的承压能力。

套管钻井工艺。套管钻井工艺的特点是以套管代替钻杆。套管由顶部驱动装置带动旋转,由套管传递扭矩,带动安装在套管端部的钻头旋转并钻进。Tesco套管钻井系统在钻头上方装有扩孔钻头。钻进时,由最下部的钻头钻领眼,扩眼钻头将井眼扩大到大于套管外径。泥浆自套管当中进入,由套管与井眼之间的环形空间返回。钻头固定在一个专门设计的工具组前端,工具组锁定在套管端部,并通过钢丝绳与一部专门用于起下钻头的绞车相联接。当需更换钻头时,将锁定装置松开,利用绞车通过套管将工具组起出。换上新钻头后,再用绞车通过套管将工具组送入,锁定在套管端部,十分快捷。钻头的钻进过程也就是下套管的过程。套管一根根地打下去,不再提起。完钻后即可开始固井。Tesco套管钻井系统由于使用BHA回收系统,因此在直井中效果更好。而威德福套管钻井系统不需要回收钻具,因此无论是钻直井还是定向井都有比较好的效果。

地层评价作业。套管钻井系统中可以使用套管内测井仪进行随钻测井。岩屑录井时比常规钻井有改善,因为岩屑上返时间加快了,能够更加快地反映地层情况。套管钻井系统可以使用常规的岩心筒进行取心,岩心可以使用钢丝绳作业回收,比常规取心减少了时间,且可以取到更长更加连续的岩心。

套管钻井技术用于复杂地层钻进

采用常规旋转钻井技术因使用钻杆,在更换钻头或下部钻具组合时,因起下钻而减少有效生产时间;起下钻过程中,一旦发生井眼内地层膨胀和井壁坍塌等井下复杂甚至发生卡钻等井下事故,常常需要停钻进行处理或需要额外进行扩眼、打捞落物等;为了加速起下钻过程,多采用立根钻井,为此只好把钻机井架加高;为了提升井下长达数千米的钻杆,钻机需要配备大功率的起升系统;钻杆的采购、运输、检验、维护和更换,需要大量资金。在众多的区块,由于上部地层岩石疏松,容易出现易塌易漏、在纵向和横向地层压力变化较大、大尺寸套管下入困难,地层坍塌、泥页岩夹层缩径、套管下不到底、断钻具等井下复杂情况,同时也带来了钻井周期长、费用高、提高钻井速度和钻井时效的矛盾突出等问题,使得走向国际的国内企业难以按照国际惯例实行日费制钻井管理。

套管钻井技术目前主要用于进行表层套管及技术套管的钻进。相对于常规钻井,采用套管钻井技术钻上部地层有如下优点:

减少起下钻的时间。Tesco套管钻井系统用钢丝绳起下钻要比传统的用钻杆起下钻大约快5倍~10倍。威德福套管钻井系统则只有接单根的时间,没有起钻下钻的时间。

减少井下复杂的发生。由于套管钻井的井眼自始至终有套管伴随到井底,大大减少了常见的缩径、井壁坍塌、冲刷井壁、键槽或台阶等钻井复杂情况。同时确保了大尺寸套管能下到预定位置。因为井筒内始终有套管,也不再起下钻杆时向井筒内的抽汲作用和压力激动,使井控状况得到改善。

改善水力参数、环空上返速度和清洗井筒的状况。向套管内泵入泥浆时因其内径比钻杆大,减少了水力损失,从而可以减少钻机泥浆泵的配备功率。泥浆从套管和井壁之间的环形空间返回时,由于环空面积减小,提高了上返速度,改善了钻屑的携出状况。从而减小了发生砂桥卡钻、粘附卡钻的风险。

套管钻井是基于单根套管进行的。不再需要采用类似双根或三根钻杆构成的立根钻井方式,因此井架高度可以减小,底座的重量可以减轻。同时由于水力参数的改善降低了对钻机泥浆泵功率的需求,可以减小钻机尺寸、简化钻机结构、钻机更加轻便,易于搬迁和操作、降低钻机费用。

钻井成本将大大下降。套管钻井节省与钻杆和钻铤有关的采购、运输、检验、维护和更换的费用。由于不采用钻杆钻进,就不存在施工中常见的钻杆乱扣、粘扣、接箍刺漏等事故的发生,提高了钻井效率,节约了钻井时间,人工劳动量及钻井费用都将减少。据Tesco公司估计,打一口井深为3048m(10000ft)的井,和传统钻杆钻井方式相比,预计可节约费用30%以上。

我要发表评论



打印本页



关闭窗口

您的姓名:

评论正文:

提交

清除

访客评论:

请对您发表的言论负责,谢谢合作。本站文章版权属于《石油与装备》杂志,如需转载请联系杂志社。

本站发表读者评论,并不代表我们赞同或者支持读者的观点。我们的立场仅限于传播更多读者感兴趣的信息。

主办单位：振威传媒 支持单位：中油管道物资装备总公司 投稿邮箱:shiyouzhuangbei@yahoo.com.cn

地址：北京市朝阳区北苑路170号凯旋城E座801—803 邮编：100101 电话：010—58236542 传真：010-58236567