

带压修井作业管柱设计及应用构架

贺海(辽河石油勘探局辽河工程技术分公司带压作业大队, 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 在社会经济水平持续提升的背景下, 我国石油行业得到了快速发展, 如何更高效、高质量的完成石油开采任务, 也是目前行业发展中需要着重关注的内容。本文针对带压修井作业管柱设计要点展开分析, 内容包括主体结构设计、单流偏心配水器设计、多功能洗井阀设计、注水封隔器设计等, 结合应用实例来分析该结构应用效果, 其目的在于提升带压修井作业管柱设计水平, 加快带压修井作业进度。

关键词: 带压修井作业; 主体结构; 单流偏心配水器

在带压修井的作业中, 自勘探起, 到后期的维护中, 其中的油气资源会受到不同程度的伤害, 而更好的避免伤害, 降低运作过程中油气资源的泄露和流失, 能够很大程度的提高油水井的产油量, 延长油水井的使用寿命, 而这种降低生产中油气层伤害的技术和应用一直是相关工作人员一直在研究的方向, 就我国目前的技术保护而言, 其大多数是从优化压井液以及井筒液上来减少开发过程中对油气资源的损伤, 而现阶段的带压作业技术的应用, 为油井油气层的保护提供了很大的应用性。

1 带压修井作业管柱设计要点分析

1.1 主体结构设计

1.1.1 基本组成

从整体结构设计情况来看, 其主体结构主要包括了油管结构、单流偏心配水器、丝堵结构、筛管结构、多功能洗井阀、注水封堵结构等。同时根据注水井在应用中的压力值、流量情况, 还会搭配其他用来锚定或者扶正的配套设备, 以满足主体结构稳定需求。

1.1.2 管柱特点

①为了确保带压作业过程的稳定性, 会在管柱底部提前设计相应的多功能洗井阀, 借此来起到动态调整管柱运行状态的作用; ②在封隔器的使用过程中, 其提供的坐封作用也能够提管柱结构的密封性, 满足实际运行过程的稳定性; ③在管柱应用过程中, 所使用到的单流偏心配水器结构, 在应用中只可以对其进行正向注水, 这也避免了带压作业过程中出现投死嘴的问题, 以提升结构分析结果的可靠性。

1.1.3 作业工艺

在结构应用过程中, 其工艺应用要点如下: 第一, 将零部件根据既定顺序, 依次完成各结构的安装, 在具体的入井过程中, 利用多功能洗井阀来完成地表结构的密封处理, 防止地层结构中的液体渗入到管道内部, 并对压力进行调整, 使其可以维持稳定的应用状态。第二, 利用封隔器对其进行坐封处理时, 在坐封后封隔器会固定在管道内壁, 从而稳定管道内部带压作业环境, 提升作业过程的安全性。

1.2 单流偏心配水器设计

1.2.1 基本组成

针对单流偏心配水器进行设计时, 其主要结构包括

了密封圈、上/下外套、上/下接头、定位螺钉、水嘴结构、管道主体、支架结构、导向结构等。

1.2.2 基本特点

在具体应用过程中, 其应用特点如下: ①结构为单向阀, 在应用中只可以对其进行正向注水, 这也避免了带压作业过程中出现投死嘴的问题, 以提升结构分析结果的可靠性; ②进行分层给注水处理时, 并不会影响到管柱内部的密封性, 稳定性较强; ③配水器上提前设置好桥式偏心孔, 从而提升了测试结果的安全性; ④在结构应用中, 所使用到的配水器外径为 100-110mm, 其通过能力更强。

1.2.3 工作原理

单流偏心配水器在应用过程中, 会在管柱底部按要求进行定量水嘴的布置, 利用封隔器坐封处理后, 也可以对其进行直接注水作业, 整个过程的稳定性较强。在系统应用过程中, 也需要对流量进行测试, 根据测试结果可以了解到, 通过上部进行注水处理后, 其注入水会直接通过桥式偏心孔从管柱的上层流入到管柱现成, 这也提升了流量测定过程的稳定性, 满足管柱流量通行过程的稳定性。

1.3 多功能洗井阀设计

1.3.1 基本组成

针对多功能洗井阀进行设计时, 其主要结构包括了密封圈、上/下接头、专用锁定结构、短节结构、挡球结构、挡球弹簧、基础球座、底部堵塞器、稍钉等。

1.3.2 基本特点

①结构底部设置了底部封堵器, 这样在带压作业过程中具备了良好的密封性, 而且还具备了较强的抗渗性, 可以防止地下水渗入到管柱当中; ②在结构应用中也设置了球阀和阀座结构, 这样在进行注水处理时, 并不会影响到管柱内部的稳定性, 能够确保整个注水工作的顺利进行; ③在球阀结构的设计中, 也搭配了挡球弹簧, 此类结构的应用中, 能够有效提升结构密封性; ④在结构应用中, 专业堵塞器的使用, 在下沉到管柱结构中之后, 在锁紧装置顺利撑开之后, 可以稳固在结构表面, 提升整个结构的密封性。

1.3.3 工作原理

该结构在应用过程中, 其工作原理如下: 等待管柱

进入到井内之后,井口回压会给予油管一定的挤压力,此时液压力能够顺利推动阀球开始出现位移的情况,而且在推动过程中,也会通过底堵的情况,来完成销钉的剪断作业,此时底堵则会在重力作用下,沿着既定途径顺利落入到管柱底部的对应位置,起到封堵作用。进行反洗井作业时,管道内部也会出现加压的情况,而其中的销钉孔也能够提供比较稳定的液流通道,起到了反洗井的作用,满足顺利注水的相关要求^[1]。

1.4 注水封隔器

1.4.1 基本组成

针对注水封隔器进行设计时,其主要结构包括了密封圈、上/下接头、上/下外套、锁爪、上/下胶筒、活塞结构、弹簧、支撑环、上胶筒壁、稍钉等。

1.4.2 基本特点

在具体应用过程中,其应用特点如下:①结构设置了双活塞结构,这样在带压作业过程中具备了良好的密封性,而且还具备了良好的注封效果;②在结构应用中使用了特殊材料来制作胶筒,此类结构在应用中具备了耐高温、耐高压的应用特点;③结构在应用中,也应用了中心管双结构,相比普通应用结构,结构反洗排量更大,具备了更强的流通性;④在结构应用中,还配备了专业封隔器,在应用中具备了较强的便捷性和稳定性^[2]。

1.4.3 工作原理

在该结构应用过程中,会在油管内部进行加液处理,而且产生的液压力会通过中心管传压孔来完成压力控制,这也提升了最终的密封效果。并且锁定结构在应用中,也可以在管柱内壁上进行固定,从而防止了胶筒回弹问题,维持了结构的压缩状态。而结构在解封处理时,其他结构也会在此作用下出现相对运动,而且反弹力也会顺利得到收回,使封隔器顺利完成解封,恢复到正常的工作状态^[3]。

2 带压修井作业管柱作业工艺分析

2.1 水平井压裂施工工艺

在低渗透油藏的开采过程中,经常使用到的施工工艺便是分段压裂投产模式,具备了良好的应用效果。在传统作业过程中,会使用封隔器裸眼来完成分层压裂作业,同时运用投球打开滑套的方法来对各层的油气进行分层压裂的改造,但是这种完井压裂的方式并不成熟,依旧存在一些不足,如很容易受到滑套影响,造成分段级数受到较大影响。而目前所使用的连续油管水力喷射环空加砂分段压裂技术,在具体应用中,具备了良好的应用效果。该技术在应用中,利用了深结构的水平井来完成管套的固定工作,随后利用连续油管来完成井下作业,借助此过程来完成油井的无限压裂处理,也为后续作业活动的顺利进行奠定基础。

2.2 钻塞施工工艺

在带压修井作业期间,钻塞施工工艺也属于经常使用到的作业方法,在工艺具体应用中,需注意以下几点:①在钻塞作业过程中,需要把注入头与连续油管防喷器

按照既定顺序,依次和变径法兰进行关联处理,整个关联过程中,也需要遵循由上至下的顺序进行。而且也需要在油管防喷器完成安装后,再进行注入头的安装;②按要求下放油管,而且在连续油管的下放过程中,需要将其深度控制在超出连接头的位置,使其具备更好的应用效果;③对于已经完成连接处理的防喷器,需要参考相应参数要求对其进行上提处理,最后将其放置在井口的四通位置,确保防喷器与四通之间的正确连接,提高工艺本身的应用价值。

2.3 气举施工工艺

完成压井过程的酸化处理后,为了提升压井作业过程的稳固性,也需要采取恰当的气举施工工艺,将进入层中的流体及时排出到外界。

针对低压油藏,在对其进行处理时,只是依靠自然放喷途径并不能达到既定的保护效果,而且滞留在油层中的压井液还会对地层孔隙进行填充,形成堵塞问题,影响到后续作业活动的推行。而采取的气举施工工艺在应用过程中,利用惰性气体来进行举排处理,从而将多余压井液快速排出,维持压井作业环境的安全性和科学性。

3 带压修井作业管柱应用实例分析

某油田现场在2019年布设带压修井作业管柱,经过多次实验后可以得到以下应用数据:在投入到应用中后,可以有效减少扩压时间,而且在溢流量上也可以节省3500m³,而且也可以减少350m³压井液的投入,总费用可以节省70~80万元/年。另外,在应用过程中,其注水压力可以达50MPa,具备更强的稳定性。另外,在系统运行过程中,其最大施工井斜度为45.1°,同时工具的最大下沉深度为2500m,作业过程的最大压力值为20.5MPa,可以维持正常注水状态,从而提升了整个注水过程的安全性,满足系统稳定运行的基础要求。

4 结束语

综上所述,规范施工过程中,在下压状态下进行油管起下作业,临界弯曲载荷所允许的液缸最大行程受井口受压管柱长度、井压等方面影响,要求工作人员具体情况具体分析,根据现场工况测编制预案。并且,为了提高带压作业机作业时效,可以从固定卡瓦安装方式、卡瓦结构设计等方面考虑缩短井口受压管柱长度,以便增大最大行程的可选择范围,为现场施工提供便利。

参考文献:

- [1] 吴志强. 大庆油田带压作业安全环保风险分析与对策[J]. 油气田环境保护, 2020,30(06):64-66+69.
- [2] 杜晓娟, 杨宇尧, 吴凡, 王建国, 葛际江, 吴昊. 新疆FC热采油藏带压修井用铬冻胶暂堵剂的研制[J]. 西安石油大学学报(自然科学版), 2020,35(03):48-53.
- [3] 吴志强, 王太贵, 邱继伟, 陈警龙, 高来春. 油水井带压作业在大庆油田的应用分析[J]. 石化技术, 2020,27(01):98-100.