

零散低产井移动采油作业工艺研究与应用

李晓辉 (长庆油田第七采油厂, 陕西 延安 717606)

摘要: 零散低产井移动采油技术在近年来在老油田得到成功的广泛应用。本文研究的目的是零散低产井移动采油技术在老油田的应用, 本文着重研究该工艺技术的主要设备及应用范围、工艺原理及操作流程、工艺特点、以及在老油田四种类型井的现场应用。并总结出相关结论: 零散低产井移动采油技术, 主要应用于零散、边缘低产井。能够确保在整个施工过程中不发生井筒液体落地污染和井喷失控事故。具有机动性好, 操作方便等特点, 可降低油田开发成本, 提高油田的最终采收率等优点。

关键词: 经济效益; 移动采油技术; 低产井; 移动采油车; 抽汲; 井控

零散低产井移动采油是机械采油方式的一种, 主要应用于油井生产中后期, 部分井处于常规抽油机采油经济界限以下的低渗透油田或油井, 以及边远投入常规开发无经济效益的孤井, 同时也可适用于需要抽排解堵的油水井。

它的主要优点是: 机动性好, 操作方便, 可多井共用一套采油设备; 免去常规采油供电线路架设和集输管线敷设, 降低油田开发成本; 低产井收油, 可提高油田的最终采收率。

该工艺配有安全井控系统和环保井口系统, 能够确保在整个施工过程中不发生井筒液体落地污染和井喷失控事故。

1 主要设备

特种移动采油车、原油运输车、电子安全指重指深仪系统、抽汲钢丝绳、抽汲抽子集成、井口环保系统、液压防喷盒系统、防喷管、集输管线系统、安全防盗井口装置、高气油比井井控装置等。

2 应用范围

适用于 2"-9⁵/₈" 之间的油管或套管内抽汲采油, 最大抽深 3000m。

3 工艺原理及操作流程

根据油井或该油井所在开发单元要求的生产流压、井筒状况和井场位置, 确定经济采油周期。到达采油周期, 也就是当一口油井的液面恢复到经济高度后, 将特种移动采油车和原油运输罐车驶到井场, 通过井口放空管线放掉井口压力 (若井内天然气较大, 根据当地环保要求及井内气体情况, 必要时可通过管线流程或天然气压缩机压缩回收), 通过液压系统升起抽汲采油车自带的抽汲井架并与井口对中, 拆掉原防盗井口装置, 安装上快速环保井口系统, 连接好集输管线系统和液压防喷盒供压系统, 由操作手将电子指重、指深仪表校对并设定安全报警值。

操作手通过钢丝绳将抽汲抽子放入井内, 当指重仪显示抽子遇到液面后, 抽子胶皮上浮, 进油孔打开, 继续下放抽子进入井内液面以下一定深度后上提 (深度值可由指深仪显示), 抽子胶皮在抽子上部的液柱作用下膨胀, 确保胶皮与井筒或油管内壁之间密封, 这时抽子上液体在抽子的推举作用下上行, 井内液体快到达井口时, 打压密封液压防喷盒, 液体经集输管线进入油罐车, 下放抽子进行第二次抽汲。

当抽汲至设计深度或油罐车罐内的液面上升到预定高度后停止抽汲, 继续上提抽子进入防喷管, 此时集输管线

和抽子上方的残余液体将在井筒内负压作用下回流入井内。拆掉并清洁环保井口系统, 安装上安全防盗井口装置, 拆掉并安置集输管线和防喷盒液压传输系统, 放下抽汲井架并固定。抽汲采油车驶到下一个目的现场, 原油运输车驶到转油站卸油, 然后储油池内的原油经加热、沉淀、油水分离后, 启动输油泵将原油排到集油罐, 水进行回注或经处理达到外排标准后外排, 从而完成一次采油工艺过程。

4 工艺特点

4.1 防打扭工艺

在绳接头与抽子之间装有一个带有推力轴承的活动接头, 它的旋转摩擦系数很小, 大部分钢丝绳扭矩可以得到释放。

4.2 防过载工艺

抽子上安装可调压单流阀, 当抽子上液体超载时, 自行打开卸荷。

4.3 井口环保系统

一是配有液压井口防喷盒系统, 通过液压泵打压压缩防喷盒内密封胶皮, 保证钢丝绳与防喷盒之间的密封; 二是配有环保井口装置, 当抽子到达井口后, 通过井筒内的负压将抽子顶部防喷盒和集输管线内的残余液体吸入井内, 确保液体不落地, 整个施工过程无污染。

4.4 安全防喷系统

配有硫化氢气体检测仪, 一旦现场硫化氢气体超标, 将采取井控措施; 配有井控装置, 一旦地层抽喷, 可通过出口闸门控制抽子上下压力平衡, 将抽子安全提到防喷管内, 关闭井口防喷闸门; 若井喷严重, 必要时可直接关闭井控闸门, 闸板前部的刀刃将剪断抽汲钢丝绳, 密封井口, 然后通过压井、打捞等措施恢复该井生产。总之, 整个安全井控系统将保证施工过程的井口控制, 防止井喷失控事故的发生。

4.5 配有电子指重和指深仪

抽子下入深度和钢丝绳负载可在电子显示屏上直观显示, 深度和载荷超限将报警提示。

5 特殊油井抽汲采油工艺

5.1 低产低渗油井

采用套管抽汲采油工艺。按照采油周期和设备运移距离综合考虑经济成本, 确定抽汲采油时间。

5.2 低渗稠油井

采用洗油排水套管抽汲工艺。当油井达到采油周期后, 用热油洗井车将与地层配伍良好的液体加 (下转第 100 页)

单级溶出工艺铝矾土、铝酸钙粉成本总和为:

$$300+700=1000 \text{ 元}$$

名称	含量	吨消耗	溶出率	单价(元)	单耗/元
盐酸	30%	0.7t		0元	0元
活性铝矾土	Al ₂ O ₃ /30%	0.39t	90%	600元	234元
铝酸钙粉	Al ₂ O ₃ /50%	0.39t	90%	1400元	546元

多级溶出工艺铝矾土、铝酸钙粉成本总和为:

$$234+546=780 \text{ 元}$$

多级溶出工艺每吨 PAC 可以节约原料成本 220 元,以年产 5 万 t PAC 为例,单级溶出工艺原料总成本为:

$$5 \times 10^4 \times 1000=5 \times 10^7 \text{ 元}$$

多级溶出工艺原料总成本为:

$$780 \times 5 \times 10^4=3.9 \times 10^7 \text{ 元}$$

多级溶出工艺比单级溶出工艺每年减少原料成本为:

$$5 \times 10^7-3.9 \times 10^7=1.1 \times 10^7 \text{ 元}$$

多级溶出工艺比单级溶出工艺的固定投资按增加额 300 万元计算,仅需 4 个月就能回收固定投资费用,而且这还不考虑单级溶出工艺的酸性废渣的处理费用,多级溶出工艺产出的中性费渣土用于建材的销售费用。

综上所述,多级溶出工艺虽然工艺延长,一次性投资较多,但是原材料利用率大大提高,生产厂地干净环保,以 5 万 t 规模计算,4 个月就可以回收固定投资。目前青海、重庆已有成功应用,效果明显,这在环境保护、资源节约、运行效益上具有明显的竞争优势。

参考文献:

- [1] 安晓英,刘幽若,官贞珍.聚合氯化铝的合成方法[J].化工科技市场,2008,31(6):34-36.

(上接第 98 页)热到一定温度泵入井内,替换出井筒的原油到原油运输罐车内,然后采用套管抽汲工艺捞出洗入井筒内的液体,使井内液面下降到设定深度,地层原油开始向井筒渗入,待下一个采油周期。

5.3 高含水油井

采用套管抽汲采油工艺。当井筒内液面恢复到一定高度后,采用套管抽汲工艺,先将浮在上部的原油捞出,然后再捞出下部的井筒地层水至设定深度,使地层形成较大的生产压差,地层流体将以较大的流速进入井筒,此工艺类似于高含水油井的提液采油法。

5.4 高气油比油井

采用油管抽汲采油工艺。油管管鞋带有防止抽子通过的挡叉。抽汲时通过调节井口出油闸门开口大小,控制抽子上下压差,防止因下部气大将抽子顶出,抽汲结束时将抽子提到防喷管内后关闭井口闸门。若因不可预见原因抽子无法及时提出时,可关闭井控闸门,此时井控闸门将剪断抽汲钢丝绳,完全关闭井口,抽子则落入油管管鞋处。

然后循环压井,平衡井内压力后通过提出井内油管带出被剪断落入的钢丝绳和抽子,重新下入油管,安装好井口,即可恢复采油。

6 结论

①零散低产井移动采油技术,主要应用于油井生产中后期,或部分油井处于常规抽油机采油经济界限以下的低渗透油田或油井,以及边远投入常规开发无经济效益的孤井,同时也可适用于需要抽排解堵的油水井;②该技术配有安全井控系统和环保井口系统,能够确保在整个施工过程中不发生井筒液体落地污染和井喷失控事故;③该技术的主要优点是:机动性好,操作方便,可多井共用一套采油设备;免去常规采油供电线路架设和集输管线敷设,降低油田开发成本;低产井采油,可提高油田的最终采收率。

作者简介:

李晓辉(1972-),男,汉族,籍贯:陕西宝鸡,2010年3月毕业于西安石油大学,主要从事井下作业管理。

(上接第 97 页)行相关工作。传感器及线缆的改造升级需要关注电缆以及传感器的抗电磁干扰能力,并选择具有数字化传输能力、井下在线标校技术的传感器。对于软件与数据而言,其升级改造需要选择先进的网络防火墙与保护技术,确保相关数据信息的安全。矿山安全监控系统升级改造原则与方案关系,如表 1 所示。

3 矿山安全监控系统升级改造关键技术

根据上文研究所述,矿山安全监控系统在进行升级改造时,有部分关键技术,把握关键技术,不仅能够提高矿山安全监控系统升级改造的效率和效果,也能够为后续矿山安全监控系统的高效高水平工作运转提供可靠保障。具体而言,诸如自动化预测与故障诊断技术、井下信息化与智能化技术、网络防火墙与数据安全保护技术等,都是矿山安全监控系统升级改造中的关键技术,相关工作人员需要加以关注和重视。

4 结语

总而言之,我国目前现有的矿山安全监控系统存在着

一定的不足,影响着矿山生产工作的安全。文章对此进行分析研究,阐述其存在的缺点,并对其升级改造的原则、方案与关键技术进行研究和总结,希望能够帮助解决矿山安全监控系统的问题,提高矿山生产工作的安全性,为矿山安全生产提供可靠保障。

参考文献:

- [1] 史言海.煤矿安全监控系统升级改造问题分析及对策分析[J].科技风,2019,(14):121.
[2] 柏宇.煤矿安全监控系统升级改造及关键性技术研究[J].淮南职业技术学院学报,2019,19(5):6-7.
[3] 汪丛笑.煤矿安全监控系统升级改造及关键技术研究[J].工矿自动化,2017,43(2):1-6.

作者简介:

王琦玮(1993-),男,汉族,山西大同人,2016年毕业于太原理工大学安全工程专业,本科,助理工程师,从事煤矿通风工作。