

## 修井工艺技术在CO<sub>2</sub>气井的应用

发表时间: 2012-5-10 来源: 《中国科技教育·理论版》2012年第2期供稿 作者: 杨怀成1,2 刘兆跃1,2 邵百喜2

**[导读] 采用内衬管二次固井工艺提高水泥返高, 保证固井质量, 消除了安全隐患。**

杨怀成1,2 刘兆跃1,2 邵百喜2

1.中国石油大学(华东)石油工程学院 266555

2.中国石油化工股份有限公司华东分公司采油厂 225300

**摘要** 1982年以来,先后在黄桥及周围地区钻探多个CO<sub>2</sub>气井,目前该气田生产井6口,初期无阻流量20-600万/天,本文分析了主要修井工艺:带压开孔、套管补接、套管补贴、落鱼打捞、内衬套管固井、井筒清理等,同时对工艺技术进行评价,得出了具有指导性的结论和建议。

**关键词** 修井工艺 CO<sub>2</sub>气井 结论

黄桥二氧化碳气田目前生产的6口井,由于开采时间长,前期完井水泥返高、完井套管、采气树及生产管柱不防腐,造成了诸多安全隐患及生产问题,如:套漏、套管变形、套管断脱、表套外围地面溢气、井口采气树套管闸门法兰腐蚀泄漏、生产管柱腐蚀穿孔及断脱落井、打捞落井油管遇卡、压井过程中地层漏失严重、气侵容易造成井控风险等,为了消除各种隐患,保证气井安全及正常生产,多项修井工艺得到了应用,为黄桥气田正常开发提供了工艺技术保证。

### 1. 工艺技术实施情况

**1.1防CO<sub>2</sub>腐蚀的工艺。**黄桥二氧化碳气田突出的问题是CO<sub>2</sub>的腐蚀,也是修井的主要原因,主要表现在井口、井下套管、生产管柱及其工具的腐蚀,针对套管及井下工具的防腐问题,我们通过对现场作业情况分析室内试验结果为依据,优选防腐油管,在湿CO<sub>2</sub>环境中生产管柱材质采用含Cr的不锈钢有较好的抗蚀能力。在较低温度下抗蚀性能随Cr含量增加而加大,温度升高到一定程度,含Cr不锈钢也不能保持其抗蚀优势;其临界点对9Cr—1Mo钢约为100℃,13Cr钢约为150℃。防CO<sub>2</sub>腐蚀的工艺目前主要有:(1)生产管柱采用13Cr-31/2"防腐气密扣油管;(2)采油树井口更换为KYS21-65FF型防腐采气树;(3)采用二次固井及内衬管固井工艺提高水泥返高,加强固井质量;(4)定期修井检查生产管柱腐蚀情况,总结管柱腐蚀规律。

**1.2压井工艺。**压井是气井修井的前提,黄桥二氧化碳气田属于裂缝、溶洞型气藏,有的气藏压力系数高于1,压井过程中压力高;有的气藏压力系数小于1,压井时地层漏失严重,压井过程中压力低;压井工艺根据井眼及地层特征的不同而不同,常用的压井方法有灌注法、循环法(正循环压井反循环法压井)、挤注法三种。黄桥二氧化碳气田压井工艺主要综合考虑以下四点:(1)压井液的密度:密度选择应按比气层压力系数高0.08-0.12确定,不可盲目加大,对于地层漏失量大的气层,使用暂堵剂。HY1井、N13井,HT3井栖霞组压力系数0.9-0.95均采用清水进行压井,能够进行安全作业,HT3井龙潭组压力系数1.1,用甲酸钠进行压井。(2)压井液的数量:常规压井液用量应大于井筒容积的1.5倍,性能稳定。结合黄桥二氧化碳气井多年修井作业,实际压井液体积为大于井筒容积的3.5倍效果较好,在S174修井时用盐水压井时用量为井筒容积的3.5倍,在HY1井、N13井,HT3栖霞组修井时,最高压井液用量2.01万方。(3)压井液性质:采气初期由于地层压力相对较高压井液主要采用盐水、甲酸钠或泥浆,随着地层压力系数降低,地层漏失严重,盐水、甲酸钠或泥浆压井无法满足连续施工需要,目前主要选用清水作为压井液。(4)压井方式:采气初期主要采用盐水、甲酸钠或泥浆压井正循环压井;目前主要采用清水大排量油、套混压压井,将套管和油管内的气体挤入地层深处,然后采用定排量套管补液。

**1.3带压开孔工艺。**带压开孔是通过人力摇动把直接驱动钻杆带动开孔刀来进行切削开孔。它采用机壳上的螺纹与深孔螺母套连接,旋动花纹套来实行进给,机壳上标有刻度,直接指示进给深度。机子头部配有一插销,当插销对正轴孔插入后,钻杆螺母套连成一体,这时摇动手把可作快速下刀和提起刀子,也可作用与安装或提取法兰上的堵塞之用途。

带压开孔工艺在黄桥二氧化碳气田修井施工中共进行了两次:2000年7月HY1井因表层套管外围

### 诚邀俱相关经验者合作

- 1.兼职教师,可远程辅导中小學生
- 2.儿童素质教育技能培训師
- 3.网站编辑,尤其是通晓行业出版物的编辑

QQ联系:1003333115  
E-MAIL:BD@beidou66.com

### 站长推荐

更多>>

- 隆国强: 回归实业 最重要的是消除...
- 福山: 当代资本主义将面临何种命运
- 国务院参事: 房地产发展不是为投资...
- 教育是世界难题的解决方案
- 郑永年: 提高劳动者收入与中国的未...
- 好的民主才是好东西
- 援朝战争的中国和世界意义
- 伟大的抗美援朝精神万岁

### 期刊推荐

← 1/3 →

- 《HisLife...》
- 《新旅行》
- 《现代临床医学研...》
- 《中学课程辅导...》
- 《中外企业家...》
- 《科技成果管理与...》
- 《中国科技成果》
- 《军事交通学院学...

### 原创来稿文章

更多>>

- 安然
- 难以忘怀的眷恋
- 海边的星空
- 青春荡漾的粉色年华
- 白色的火焰
- 寻梦
- 乡愁
- 散不去的那些事

### 电影导航



**创: 战纪 TRON:...**  
创: 战纪 TRON:...



**新少林寺**  
片名: 新少林寺 英...



**纳尼亚传奇3: 黎明踏...**  
片名: 纳尼亚传奇3: ...



**功夫咏春 Kung ...**  
功夫咏春 Kung ...



**我的野蛮女友2 My...**  
我的野蛮女友2 My...

地面有溢气现象。对HY1井表层套管进行了带压开孔作业，孔径φ60mm，压力7.4Mpa，外接250型采油树闸门，保证了压井及固井施工的顺利进行。N13井2009年3月压井时，采油树主闸板脱落，采用带压穿孔技术，成功打通通道从而避免了井控风险，保证了施工安全顺利进行。

1.4 套管补接工艺。S174井 51/2"套管发生了脱落，上下断点深度为816.2m、817.04m。用“双向喇叭口”的41/2"套管进行补接成功。

N13井通井洗井后试压时发现井筒内存在漏点，下封隔器找出漏失点及井段为903.01～904.11m；1915.67m。7月下套管及补贴工具至井内预定深度，投球打压，在液压作用下，密封管完全固定在套管壁上，实现套管补贴，补贴井段为902.23-907.01m，井筒试压14Mpa，30min压力不降合格。

1.6 落鱼打捞工艺HY1井落鱼打捞过程中，由于管柱腐蚀严重，作业中采用13种打捞工具，打捞+措施96次，通过打铅印、修鱼顶、打捞等技术，根据打捞过程、打捞出的落鱼及提出的工具情况，及时分析判断，并不断调整打捞技术手段，成功处理鱼顶642.96深至1737.81m（设计要求位置以下），共捞出落鱼长1098.26m。

1.6.1铅模验证。铅模是探测井下落鱼鱼顶状态和套管情况的一种检测工具。HY1井下铅模打铅印3次，为第一次打捞前及打捞中多种打捞工具未捞出落鱼的情况下探测井下落鱼鱼顶状态，为下一步打捞提供依据。

1.6.2可退捞矛打捞。可退捞矛打捞是适合鱼顶规则的管柱内打捞工具。HY1井修井作业中用可退捞矛打捞33次，共用可退捞矛、加长可退捞矛及倒扣捞矛三种，无效打捞5次，最短捞出落鱼0.25m，最多一次捞出落鱼近200m，大部分落井油管为本工具打出。

1.6.3 反丝母锥打捞。



色慢生活 4008-335-866  
期刊文章分类查询,尽在期刊图书馆

母锥是管柱外捞工具，可加压造扣。HY1井修井作业中母锥打捞23次，无效打捞6次，最短捞出落鱼0.27m，最多一次捞出落井油管2根，主要打捞了短的、碎片、鱼顶因腐蚀及拉压造成扭转包裹的落鱼。

1.6.4 公锥打捞。公锥是管柱内打捞工具，可进行加压迫扣。HY1井修井作业中公锥打捞29次，使用了公锥、加长公锥及粗扣公锥三种，无效打捞10次，最短捞出落鱼0.1m，最多一次

捞出落鱼2根。

1.6.5开窗捞筒。开窗打捞筒是外打捞工具，用来打捞载荷小、长度短、管状、柱状，具有台阶的落物。HY1井开窗捞筒打捞1次，主要是公锥、可退捞矛及母锥未捞出落鱼的情况下打捞长度短及腐蚀严重形成大孔、有台阶的落物。

1.6.6套铣筒套铣。套铣筒是解除砂、水泥及落物等卡管柱事故的筒状工具。HY1井套铣筒套铣1次，主要是处理油管与套管间的碎块及油管外裂修形，便是于外捞时油管能进入捞筒。

1.6.7高效凹底磨鞋修鱼顶。凹面磨鞋是在处理井下事故中，用于磨碎井下落物及对不稳定落物不规则鱼顶进行修整的修井工具。HY1井高效凹底磨鞋修鱼顶3次，主要是公锥及母锥未捞出落鱼的情况下修鱼顶用。

1.6.8卡瓦打捞筒打捞。卡瓦打捞筒既可用于打捞，还可对遇卡管柱实施倒扣作业。HY1井卡瓦打捞筒打捞2次，主要是油管内有碎片堵塞及鱼顶内卷，公锥无法伸入油管内打捞而采用外捞方法。

1.7内衬套管固井工艺

1.7.1模拟管通井。先下Φ116mm\*2m通井规通井，后下入Φ116mm\* 11.81mm模拟管通井，均无遇阻现象。

1.7.2完成内衬套管固井管柱。下Φ89 mm \*0.17m喇叭口+Φ89L80-13Cr气密型油管1根+Φ89mmL80-13Cr加厚油管1根（内有水泥封堵段长8.50m）+水力扩张式永久封隔器+Φ89mm油管 2根（3.10+2.90m）+水力扩张式永久封隔器+分级注水泥器+ Φ89mmL80-13Cr气密型油管+悬挂器，所有管柱和工具内通径76mm。压裂车打压13Mpa坐封封隔器升压至18Mpa，打开分级箍。正循环洗井，套管液面不降，封隔器坐封成功。

1.7.3固井施工。正替灰浆量，灰浆返出地面，最高压力16Mpa，关井72小时。

1.7.4测固井质量、试压。测固井质量全优，压裂车对井筒试压12MPa，压力不降，试压合格。

1.8 井眼井筒清理工艺。准备Φ50mm钻杆匹配的封井器、Φ50mm方钻杆、Φ68mm磨鞋、Φ68mm三刃磨鞋、2400型液压转盘，组装后下井打磨，磨通分级固井起和水泥堵头。安装KYS21-65FF型防腐采气树，完井。

2. 工艺技术评价

1)总体评价。经过多种修井工艺的技术组合应用恢复了HY1、S174、N13气井的正常生产，消除了安全隐患。2)压井工艺。HY1井连续加入清水压井液20120m3，避免大比重压井液加重漏失，节约

## 网络读者服务

非比寻常的你、我、她！  
来自台湾的个性化礼物，让情谊永远、流长，非常特别的礼物，给非常特别的她...! 电话:010-62210810  
[www.chinaqking.com/diyGift/index.html](http://www.chinaqking.com/diyGift/index.html)

[到英国留学、找工作](#)  
21世纪最热门的职业，全球化人才的起点  
[www.ukgrimsby.cn](http://www.ukgrimsby.cn)

本站推广

### 专题

[上海世博会](#)

### 友情链接

[中国期刊协会](#)

[读者](#)

[环球慈善](#)

[经理人](#)

[世界文艺](#)

[人力资源管理](#)

[期刊网友情读者网店](#)

[新优点城市网](#)

### 专栏作者

[吴江·看世界](#)

[江山书评](#)

### 推荐阅读

[读者来稿](#)

[前沿论点](#)

[人物志](#)

[冷眼看天下](#)

[赢技](#)

[美丽人生](#)

[第N空间](#)

[生活空间](#)

[历史故事](#)

[案与法](#)

[女人香](#)

[成功志](#)



了施工成本、减轻了因配高比重压井液所造成的较大工作量，保证了该井的正常施工。3)打捞工艺。作业中采用13种工具，根据打捞过程、打捞出的落鱼及提出的工具情况，及时分析判断并不断调整技术手段，应用打铅印、修鱼顶、打捞等技术，成功将鱼顶深度处理到设计要求位置以下，处理了1098.26 m落鱼，捞出的落鱼长度多为不到1根油管，最短的为0.1m，为后期CO<sub>2</sub>气井大修积累了经验。4)衬管固井工艺。首次将外膨胀管技术应用到5½"小套管内，固井水泥未对地层造成污染，固井一次成功，为类似井的二次衬管固井提供了宝贵经验。5)井控工艺。研制了小型的封井器，为类似小井筒井控技术提供了可借鉴经验。6)小井眼井筒清理工艺。井眼小只有Φ76mm，没有标准的工具，研制了配套的封井器、方钻杆、钻头、引进了Φ50小钻杆，能够满足小钻磨要求。7)带压开孔工艺。采气树闸板脱落，表层套管漏气，采用的带压穿孔技术，成功打通通道，建立了压井循环，保证了施工顺利进行。8)套管补贴（补接）工艺。S174、N13井采用套管补接、液压胀管式套管补贴工艺，进行了套管补接和漏点封堵，满足了井筒要求。

9)完井工艺。生产管柱采用防腐气密封油管，井口为KYS21-65FF型防腐采气树；采用内衬管二次固井工艺提高水泥返高，保证固井质量，消除了安全隐患。

### 3. 结论与建议

（1）形成了一套适合CO<sub>2</sub>气井的修井工艺技术。（2）管外膨胀管二次固井技术可以在套管腐蚀严重的CO<sub>2</sub>低压气井修井中推广应用。（3）形成了一套适合小井眼的钻磨修井工艺。

### 参考文献

- 【1】王新纯.修井施工工艺技术[M].北京:石油工业出版社,2005.6:57-88,96-101,113-131,140-145,184-192.
- 【2】苏俊,赵树林.井下作业技术手册[M].北京:石油工业出版社,2000.1:55,79-89,96-141,148-149,152,160-165,174.
- 【3】吴永春,等.天东90井修井尾管固井实践[J].钻采工艺,2010,33(1):103-105.

作者简介:杨怀成(1973—),男,黑龙江人,1996年毕业于石油大学(华东)采油工程专业,中国石油大学(华东)石油工程学院在读硕士研究生,中国石油化工股份公司华东分公司采油厂高级工程师,从事油气开采技术研究。

## 北斗热窗

 投稿  打印文章  转寄朋友  留言编辑  收藏文章

### 您可能感兴趣的其他文章

- 探讨中学生化学学习方式的差异性
- 谈学困生的转化工作
- 正确发挥范例的引领作用
- 在静电场中谈素材的使用
- 新课标下高中化学课堂情景的创设
- 迈好初中到高中的第一步
- 人本主义学习理论对物理课改的影响
- 小学数学课堂教学中不可或缺的五要素
- 2010年诺贝尔物理学奖与石墨烯
- 作文教学中开发智力培养能力的探索
- “懒”教师带出“勤”学生
- 初中英语阅读能力培养初探
- 新课改背景下高中文言文导学方法探究
- 为学习导航的艺术——关于初中历史教学...
- 化学常用仪器的聚会
- 寓德育教育于物理教学中

[更多>>](#)