



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103059824 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201310015899. X

(22) 申请日 2013. 01. 16

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道
8号

(72) 发明人 唐欣 杨远光 龚雨 黄海鸿
王乐顶 翟腾飞 谢应权

(51) Int. Cl.

C09K 8/467(2006. 01)

C09K 8/54(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆及其制备方法,该防止第一界面套管腐蚀水泥浆由以下各组分及重量份数:油井水泥100份,腐蚀阻抗剂0.5-10份,密度调节剂0-200份,稳定剂0-40份,降失水剂2-8份,缓凝剂0-5份,分散剂0.5-3份,消泡剂0-2份,水50-150份。本发明在满足固井所需的各项工程性能前提下,可有效解决油气井固井第一界面套管腐蚀的技术难题,抗腐蚀效率达到92%以上,降低油田开发成本,延长了油气井的使用寿命。

1. 一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,包括以下各组分及重量份数:油井水泥 100 份,腐蚀阻抗剂 0.5-10 份,密度调节剂 0-200 份,稳定剂 0-40 份,降失水剂 2-8 份,缓凝剂 0-5 份,分散剂 0.5-3 份,消泡剂 0-2 份,水 50-150 份。

2. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述腐蚀阻抗剂为固态和液态中的任意一种:固态的为含钙、钠的金属盐与硅的氧化物的混合物,如硝酸钙、硝酸钠、亚硝酸钙、亚硝酸钠和无定型二氧化硅;液态的为含胺基类有机物和纳米氧化物的混合物,如乙醇胺、烷醇胺、羧酸胺和纳米氧化硅。

3. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述密度调节剂为粉煤灰、中空玻璃微珠、重晶石粉和铁矿粉。

4. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述稳定剂为硅粉或纯度大于 95% 的无定型二氧化硅。

5. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述降失水剂为羟乙基纤维素或 AMPS 聚合物。

6. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述缓凝剂为柠檬酸或 β -羟基葡萄糖酸钙。

7. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述分散剂为醛酮-甲醛缩聚物或萘磺酸钠甲醛缩合物。

8. 根据权利要求 1 所述的固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,其特征在于,所述消泡剂为聚醚类或磷酸三丁酯。

9. 根据上述权利要求所述的一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆的制备方法,其特征在于,称取 100 份油井水泥、密度调节剂 0-200 份,稳定剂 0-40 份和分散剂 0.5-3 份干混为干粉;量取水 50-150 份,称取降失水剂 2-8 份,缓凝剂 0.5-5 份,腐蚀阻抗剂 0.5-10 份,溶于水中得到水溶液。然后,将水溶液放在专用混合容器中,搅拌器以低速(4000 \pm 200 转/分钟)转动,并在 15 秒内加完称取的干粉,盖上搅拌器盖子,并在高速(12000 \pm 500 转/分钟)下继续搅拌 35 秒,加入消泡剂 0-2 份,用木棍轻轻搅动,除去气泡,即制备得到本发明所述固井中的防止套管腐蚀水泥浆。

一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于油气井固井中的防止套管腐蚀水泥浆及其制备方法。

背景技术

[0002] 在油气井长期生产过程中,固井第一界面的套管受到地层流体和温度的作用,会引起套管钢全面腐蚀和严重的局部腐蚀,使得井筒发生早期腐蚀失效,井筒完整性遭到破坏,导致井口套管压力增加,每年对不合格井进行修补就要花费大量资金,甚至面临油气井停产或废弃,阻碍油气田的和谐与持续发展。到目前为止,防止套管腐蚀的方法主要有如下几种:1、改变套管钢材的成份:通过降低杂质含量或添加一些稀有金属,如锰、钼、铬或镍,提高套管耐腐蚀的能力,用此工艺得到的套管生成成本高,冶炼难度大;2、套管外涂层技术:各种有机和无机涂料在套管防护技术中广泛应用,涂层不与介质发生化学反应,起到隔离套管和腐蚀介质的物理屏障,起到减缓腐蚀的作用,用涂料涂层技术防腐存在涂层与套管结合力低,在套管下入过程中涂层容易被刮伤,导致套管表面裸露,形成严重的局部腐蚀;有机涂层还存在易老化和抗高温能力差等方面的不足,一旦涂层鼓泡也会导致严重的局部腐蚀;3、阴极保护技术:这种方法是指对套管提供负电流,通过阴极极化使其电极电位移至套管金属氧化还原反应时的平衡电位,从而阻止套管腐蚀的方法,它是一种控制金属电化学腐蚀的保护方法,在阴极保护系统构成的电池中,氧化反应集中在阳极上,从而抑制了作为阴极的被保护金属的腐蚀,阴极保护是一种基于电化学腐蚀原理而发展的电化学保护技术,这种方法存在应用难度大和油区环境难管理的问题。目前很多研究是用阴极保护外加涂层技术来保护套管。

[0003] 经对现有技术的文献检索发现,中国专利名称:一种油田油水井套管外防腐工艺,公开号:CN1786278A,该专利采用防腐涂层和环氧冷缠带和牺牲阳极极化给套管提供保护电流的方法防止套管外腐蚀。由于采用此法存在成本高、实施和管理维护难的不足,仅适用于局部腐蚀严重的井段。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中存在的不足,提供一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆及其制备方法,该水泥浆在满足固井所需的各项工程性能前提下,解决油气井生成过程中套管外腐蚀的技术难题,为油气井长期生产提供保证,克服了以往方法中存在的成本高,工艺复杂,实施困难的问题。本发明所要解决的技术问题还在于提供该防腐水泥浆的制备方法,该方法操作简单,原料成本低,易于形成性能稳定的固井水泥浆。

[0005] 为达到以上技术目的,本发明是通过以下技术方案实现的。一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆,包括以下各组分及重量份数:油井水泥 100 份,腐蚀阻抗剂 0.5-10 份,密度调节剂 0-200 份,稳定剂 0-40 份,降失水剂 2-8 份,缓凝剂 0-5 份,分散剂 0.5-3 份,消泡剂 0-2 份,水 50-150 份。所述腐蚀阻抗剂为固态和液态中的任意一种:固态的为含钙、钠的金属盐与硅氧化物的混合物,如硝酸钙、硝酸钠、亚硝酸钙、亚硝酸钠和纳米氧化硅;液

态的为含胺基类有机物和纳米氧化物的混合物,如乙醇胺、烷醇胺、羧酸胺和纳米氧化硅;所述密度调节剂为粉煤灰、中空玻璃微珠、重晶石粉和铁矿粉;所述稳定剂为硅粉或纯度大于95%的无定型二氧化硅;所述降失水剂为羟乙基纤维素或AMPS聚合物;所述缓凝剂为柠檬酸或 β -羟基葡萄糖酸钙;所述分散剂为醛酮-甲醛缩聚物或萘磺酸钠甲醛缩合物;所述消泡剂为聚醚类或磷酸三丁酯。以上物质均为市售。

[0006] 以下对本发明方法作进一步说明:一种固井用防止第一界面套管腐蚀水泥浆制备方法,称取100份油井水泥、密度调节剂0-200份,稳定剂0-40份和分散剂0.5-3份干混为干粉;量取水50-150份,称取降失水剂2-8份,缓凝剂0.5-5份,腐蚀阻抗剂0.5-10份,溶于水中得到水溶液。然后,将水溶液放在专用混合容器中,搅拌器以低速(4000 \pm 200转/分钟)转动,并在15秒内加完称取的干粉,盖上搅拌器盖子,并在高速(12000 \pm 500转/分钟)下继续搅拌35秒,加入消泡剂0-2份,用木棍轻轻搅动,除去气泡,即制备得到本发明所述固井中的防止套管腐蚀水泥浆。

[0007] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0008] (1) 本发明固井防止第一界面套管腐蚀的水泥浆起到了封固井眼和防套管腐蚀的作用,在固井注水泥过程同时完成,工艺简单,使得套管表面得到均匀保护,克服了当前套管外涂层防腐技术在下套管时涂层受到磨损的缺陷。

[0009] (2) 本发明固井用防止套管外腐蚀水泥浆中的腐蚀阻抗剂通过扩散、运移等机制迁移到套管表面形成保护层,有效时间长,不需要维护,抗腐蚀效率高,从而保证了井筒的完整性,为油气田安全生产提供了保障。

[0010] (3) 本发明固井用防止套管外腐蚀水泥浆,成本较低,普适性较高,腐蚀阻抗剂与其他外加剂配伍性好,水泥浆工程性能稳定,水泥石具有较高的抗压强度,不影响正常的固井作业。

具体实施方式

[0011] 本发明固井防止第一界面套管腐蚀水泥浆的制备

[0012] 实施例一:

[0013] 称取100重量份油井水泥、密度调节剂200重量份,稳定剂40重量份和分散剂3重量份干混为干粉;量取水120重量份,称取降失水剂8重量份,缓凝剂5重量份,腐蚀阻抗剂10重量份,溶于水中得到水溶液。然后,将水溶液放在专用混合容器中,搅拌器以低速(4000 \pm 200转/分钟)转动,并在15秒内加完称取的干粉,盖上搅拌器盖子,并在高速(12000 \pm 500转/分钟)下继续搅拌35秒,加入消泡剂2重量份,用木棍轻轻搅动,除去气泡,得到本发明所述防止套管外腐蚀水泥浆。

[0014] 实施例二:

[0015] 称取100重量份油井水泥、密度调节剂100重量份,稳定剂25重量份和分散剂2重量份干混为干粉;量取水100重量份,称取降失水剂4重量份,缓凝剂3重量份,腐蚀阻抗剂5重量份,溶于水中得到水溶液。然后,将水溶液放在专用混合容器中,搅拌器以低速(4000 \pm 200转/分钟)转动,并在15秒内加完称取的干粉,盖上搅拌器盖子,并在高速(12000 \pm 500转/分钟)下继续搅拌35秒,加入消泡剂1份,用木棍轻轻搅动,除去气泡,得到本发明所述防止套管外腐蚀水泥浆。

[0016] 实施例三：

[0017] 称取 100 重量份油井水泥、分散剂 0.5 重量份干混为干粉；量取水 50 重量份，称取降失水剂 2 重量份，缓凝剂 0.5 重量份，腐蚀阻抗剂 0.5 重量份，溶于水中得到水溶液。然后，将水溶液放在专用混合容器中，搅拌器以低速（4000±200 转 / 分钟）转动，并在 15 秒内加完称取的干粉，盖上搅拌器盖子，并在高速（12000±500 转 / 分钟）下继续搅拌 35 秒，加入消泡剂 0.2 份，用木棍轻轻搅动，除去气泡，得到本发明所述防止套管外腐蚀水泥浆。

[0018] 实施例四：

[0019] 称取 100 重量份油井水泥、密度调节剂 100 重量份，稳定剂 20 重量份和分散剂 0.5 重量份干混为干粉；量取水 80 重量份，称取降失水剂 6 重量份，缓凝剂 2 重量份，腐蚀阻抗剂 6 重量份，溶于水中得到水溶液。然后，将水溶液放在专用混合容器中，搅拌器以低速（4000±200 转 / 分钟）转动，并在 15 秒内加完称取的干粉，盖上搅拌器盖子，并在高速（12000±500 转 / 分钟）下继续搅拌 35 秒，加入消泡剂 1 份，用木棍轻轻搅动，除去气泡，得到本发明所述防止套管外腐蚀水泥浆。

[0020] 实施例五：

[0021] 称取 100 重量份油井水泥、密度调节剂 100 重量份，稳定剂 15 重量份和分散剂 3 重量份干混为干粉；量取水 150 重量份，称取降失水剂 4 重量份，缓凝剂 3 重量份，腐蚀阻抗剂 10 重量份，溶于水中得到水溶液。然后，将水溶液放在专用混合容器中，搅拌器以低速（4000±200 转 / 分钟）转动，并在 15 秒内加完称取的干粉，盖上搅拌器盖子，并在高速（12000±500 转 / 分钟）下继续搅拌 35 秒，加入消泡剂 2 份，用木棍轻轻搅动，除去气泡，得到本发明所述防止套管外腐蚀水泥浆。

[0022] 本发明固井防止第一界面套管腐蚀水泥浆的工程性能及防腐性能测试

[0023] 实施例六：

[0024] 按照油井水泥试验方法 GB/T19139-2003 测试该固井防止第一界面套管腐蚀水泥浆各项工程性能；同时采用失重法评价防腐效果：将常用 J-55 型套管材料加工成 30mm*20*6mm 的试件，将试件打磨除锈后、用乙醇或丙酮清洗，在干燥器中放置 24 小时后称重。将称重后的试件放入 $\Phi 50*50\text{mm}$ 模具中，用上述实施例的水泥浆浇注成型，并在 90℃ 水浴中养护 48 小时后取出，将试样放入模拟某一地层的介质、温度和压力的高温高压釜中腐蚀 30 天，实验结束后将试样取出，敲开试样取出钢材试件，用 1:1 体积比盐酸掺加 0.5wt% 乌洛托品酸洗除锈 2min，除去表面疏松的腐蚀产物，再用蒸馏水冲洗、丙酮脱脂、冷风吹干，在干燥器中放置 24 小时后称重，参考石油天然行业标准 SY/52731991 计算抗腐蚀效率，对实施例 1-5 得到的水泥浆测试其防腐性能，测试结果见表 1。

[0025] 表 1 为本发明固井防止第一界面套管腐蚀水泥浆的性能测试结果

[0026]

性能		实施例一	实施例二	实施例三	实施例四	实施例五
水 泥 浆 (石 工 程 性 能)	水泥浆 密度 (g/cm ³)	2.61	2.33	1.89	1.62	1.33
	稠化时 间(min)	315 (150℃ *90MPa)	216 (150 ℃ *90MPa)	188 (120℃*70MPa)	228 (90℃ *50MPa)	265 (90℃ *50MPa)
	API 失水 90℃ (mL)	38	54	86	48	63
	游离液 (%)	0.2	0.1	0	0	0
	流动度 (cm)	17	18	20	19	18
	90℃ *48h 抗 压强度 (MPa)	17	21	30	23	18
套 管 抗 腐 蚀 性 能	试验条 件 (介质/ 温度/压 力)	模拟地层水：氯 离子浓度 64987mg/L/150 ℃/110MPa	模拟地层 水：饱和 CO ₂ /150℃ /110MPa	模拟地层水：氯离 子浓度 191600mg/L/120℃ /90MPa	模拟地层 水：饱和CO ₂ 及 氯离子浓度 123604mg/L /90℃ /60MPa	模拟地层 水：氯离 子浓度 24921mg/ L/60℃ /50MPa
	抗腐蚀 效率(%)	94	93	94	92	96

[0027]

[0028] 从表 1 可以看出,5 个实施例中,各防止套管外腐蚀水泥浆工程性能优越,抗腐蚀效率达 92% 以上,防腐蚀效果明显。