



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106554765 A

(43)申请公布日 2017.04.05

(21)申请号 201610931840.9

(22)申请日 2016.10.25

(71)申请人 中国石油集团川庆钻探工程有限公
司长庆固井公司

地址 710021 陕西省西安市未央路151号长
庆大厦固井公司

申请人 陕西固德石油工程有限公司

(72)发明人 常占宪 魏周胜 李波 饶辰威
张诚 文汇博 蒋敏 雷庆锋

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任
公司 61108

代理人 何锐

(51)Int.Cl.

C09K 8/467(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种油井水泥无氯防窜早强剂及制备方法和应用

(57)摘要

本发明提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂,由以下质量百分数的物质组成:促凝剂33-48%,膨胀剂20-25%,有机类早强剂1-2%,余量为填充料。本发明有效提高水泥石早期强度,不含氯离子等腐蚀性离子,对套管和水泥石无腐蚀作用,避免Cl⁻催化腐蚀套管与污染地下水源,延长单井开采寿命,真正实现固井外加剂无害化;大大缩短了固井侯凝时间,侯凝时间缩短,既能满足固井施工中对水泥浆及水泥石的性能要求,又能有效地保护套管,保护油气储集层,提高单井产能。

1. 一种油井水泥无氯防窜早强剂,其特征在于,由以下质量百分数的物质组成:促凝剂33-48%,膨胀剂20-25%,有机类早强剂1-2%,余量为填充料。

2. 根据权利要求1所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂,其特征在于:以在配方中的质量百分数计,所述促凝剂由5-8%的甲酸钙、8-15%的铝酸钠、20-25%的硅酸钠复配而成。

3. 根据权利要求1所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂,其特征在于:所述膨胀剂为氧化钙或重晶石。

4. 根据权利要求1所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂,其特征在于:所述有机类早强剂为三乙醇胺或乙二醇。

5. 根据权利要求1所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂,其特征在于:所述填充料为粉煤灰、碳酸钙或矿渣。

6. 根据权利要求2所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂的制备方法,其特征在于:按照配方百分比将硅酸钠、膨胀剂、有机类早强剂加入搅拌罐中,搅拌8-10分钟,放置30-40min后;再依次加入配方量的甲酸钙、铝酸钠和填充料,搅拌10-15分钟,制得油井水泥无氯防窜早强剂。

7. 根据权利要求1所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂的应用,其特征在于:在水泥干混拌过程中加入,加水搅拌均匀后的水泥浆用于油气井固井。

8. 根据权利要求7所述的一种油井水泥无氯防窜早强剂的应用,其特征在于:所述油井水泥无氯防窜早强剂的加入量为水泥质量的2.0-2.5%。

一种油井水泥无氯防窜早强剂及制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于油田钻完井工程技术领域,具体涉及一种油井水泥无氯防窜早强剂及制备方法和应用。

背景技术

[0002] 现今国内使用的油井水泥早强剂多以 CaCl_2 、 KCl 为主材,多种无机盐复配而成;该类早强主要应用于 1000-2500m油气井固井,能够缩短稠化时间,提高水泥石早期抗压强度,提升目的层段的固井质量;但未考虑 Cl^- 的存在会加速套管的腐蚀,以及对地层水的污染等,降低了单井的开采周期和使用寿命。

[0003] 随着新环保法的深入实施,国家对环境保护力度越来越大,油田公司为了提高单井的开采寿命和解决地层水污染问题,固井方式由原来的只封固油层转变为全封,且对固井外加剂使用的 Cl^- 的含量有严格的技术要求。应用以 Cl^- 的固井外加剂主要存在以下两个问题:

1、 Cl^- 本身对套管不产生腐蚀,但其存在,加速 Fe^{3+} 电离,破坏套管氧化膜保护层,形成点蚀或坑蚀,最终导致穿孔套损,降低套管使用寿命;

2、 Cl^- 超标,会导致地下饮用水源 Cl^- 含量过高,造成水资源的污染。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有含 Cl^- 早强剂存在的上述技术问题,提供一种油井水泥无氯防窜早强剂。本发明可避免 Cl^- 催化腐蚀套管和污染地层水,延长油气井开采寿命,提高油井水泥早期抗压强度和胶结强度,增强体系防气、水窜能力,提高油气井固井质量。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

一种油井水泥无氯防窜早强剂,由以下质量百分数的物质组成:促凝剂33-48%,膨胀剂20-25%,有机类早强剂1-2%,余量为填充料。

[0006] 以在配方中的质量百分数计,所述促凝剂由5-8%的甲酸钙、8-15%的铝酸钠、20-25%的硅酸钠复配而成。

[0007] 所述膨胀剂为氧化钙或重晶石。

[0008] 所述有机类早强剂为三乙醇胺或乙二醇。

[0009] 所述填充料为粉煤灰、碳酸钙或矿渣。

[0010] 本发明还提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂的制备方法,按照配方百分比将硅酸钠、膨胀剂、有机类早强剂加入搅拌罐中,搅拌8-10分钟,放置30-40min后;再依次加入配方量的甲酸钙、铝酸钠和填充料,搅拌10-15分钟,制得油井水泥无氯防窜早强剂。

[0011] 本发明好爱提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂的应用,在水泥干混拌过程中加入,加水搅拌均匀后的水泥浆用于油气井固井。

[0012] 所述油井水泥无氯防窜早强剂的加入量为水泥质量的2.0-2.5%。

[0013] 本发明的有益效果是:

1、本发明由四种无机材料与一种有机材料复配而成，能够缩短油井水泥的低温条件下的稠化时间，提高水泥石的早期抗压强度和胶结强度，增强体系防气、水窜能力，提高油气井目的层的固井质量。

[0014] 2、能够解决现有 Cl^- 早强剂存在技术缺陷，避免 Cl^- 催化腐蚀套管与污染地下水源，延长单井开采寿命，真正实现固井外加剂无害化。

[0015] 下面将做进一步详细说明。

具体实施方式

[0016] 实施例1：

本实施例提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂，由以下质量百分数的物质组成：促凝剂33-48%，膨胀剂20-25%，有机类早强剂1-2%，余量为填充料。

[0017] 本发明原理：促凝剂可以加速水化过程，从而加速水泥浆的硬化与凝结，膨胀剂在水泥凝结硬化时，随之体积膨胀，起补偿收缩和张拉钢筋产生预应力以及充分填充水泥间隙的作用，有机类早强剂主要加速水泥浆低温水化凝结速度，提高水泥石早期强度，填充料能够填充水泥颗粒间的孔隙，与水化产物生成凝胶体。有效地消除水泥材料与地层泥饼不相容问题，能提高胶凝材料的抗高温性能和耐腐蚀性能等。

[0018] 实施例2：

在实施例1的基础上，本实施例提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂，由以下质量百分数的物质组成：促凝剂33%，膨胀剂20%，有机类早强剂1%，余量为填充料。

[0019] 制备过程：按照配方百分比将硅酸钠、膨胀剂、有机类早强剂加入搅拌罐中，搅拌8-10分钟，放置30-40min后；再依次加入配方量的甲酸钙、铝酸钠和填充料，搅拌10-15分钟，制得油井水泥无氯防窜早强剂。

[0020] 本实施例中促凝剂由5%的甲酸钙、8%的铝酸钠、20%的硅酸钠组成，膨胀剂为重晶石，有机类早强剂为乙二醇，填充料为碳酸钙。

[0021] 甲酸钙、铝酸钠和硅酸钠三者相互租用相辅相成，其中，硅酸钠中的钠离子与水泥反应生成胶体，可填充水泥间的孔隙，使水泥石的结构致密，密度高，提高抗渗能力；铝酸钠在水溶液中水解后可形成胶态的氢氧化物胶体、硅胶等，进一步与钙离子结合形成水化物的结晶中心而加速水泥浆的硬化与凝结。

[0022] 实施例3：

在实施例1的基础上，本实施例提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂，由以下质量百分数的物质组成：促凝剂44%，膨胀剂22%，有机类早强剂1.5%，余量为填充料。

[0023] 制备过程：按照配方百分比将硅酸钠、膨胀剂、有机类早强剂加入搅拌罐中，搅拌8-10分钟，放置30-40min后（使氧化钙与三乙醇胺中含的水充分放热冷却后）；再依次加入配方量的甲酸钙、铝酸钠和填充料，搅拌10-15分钟，制得油井水泥无氯防窜早强剂。得到的油井水泥无氯防窜早强剂密度为 $2.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0024] 本实施例中促凝剂由8%的甲酸钙、13%的铝酸钠、23%的硅酸钠组成，膨胀剂为氧化钙，有机类早强剂为三乙醇胺，填充料为粉煤灰。

[0025] 其中，甲酸钙水解后产生的碱性物质能够激活粉煤灰的组成、玻璃体结构及其潜在的水硬活性，形成良好的水硬性胶结体系，加速水化过程，从而加速水泥浆的硬化与凝

结,并且利用粉煤灰本身具有的比表面积很大,活性很高的特殊性质,能够填充水泥颗粒间的孔隙,与水化产物生成凝胶体。

[0026] 实施例4:

在实施例1的基础上,本实施例提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂,由以下质量百分数的物质组成:促凝剂48%,膨胀剂25%,有机类早强剂2%,余量为填充料。

[0027] 制备过程:按照配方百分比将硅酸钠、膨胀剂、有机类早强剂加入搅拌罐中,搅拌8-10分钟,放置30-40min后;再依次加入配方量的甲酸钙、铝酸钠和填充料,搅拌10-15分钟,制得油井水泥无氯防窜早强剂。得到的油井水泥无氯防窜早强剂密度为 $2.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0028] 本实施例中促凝剂由8%的甲酸钙、15%的铝酸钠、25%的硅酸钠组成,膨胀剂为氧化钙,有机类早强剂为三乙醇胺,填充料为矿渣。

[0029] 实施例5:

在实施例1的基础上,本实施例提供了一种油井水泥无氯防窜早强剂的应用,在水泥干混拌过程中加入,加水搅拌均匀后的水泥浆用于油气井固井。

[0030] 所述油井水泥无氯防窜早强剂的加入量为水泥质量的2.0-2.5%。

[0031] 性能测试:

参照石油标准SY/T5504-2008油井水泥促凝剂与防窜剂的评价方法,按照GB/T 19139-2003配制水泥浆;实验用水泥为九连山G级油井水泥并配置基样,无氯早强剂加量为2.0-2.5%,在不同比例与温度下进行测试,其主要性能测试结果如下表所示:

水泥	无氯早强剂加量, %	试验条件		稠化时间之比	抗压强度, MPa		静胶凝强度过渡时间, min
		温度 ℃	压力 MPa		6小时 抗压 强度	24小时 抗压强度 之比	
100%九连山G级	2.5	32	8.3	0.48	3.6	1.1	26
		45	20	0.4	6.6	1.3	16
	2.0	45	20	0.42	5.9	1.26	19
		50	20	0.4	6.8	1.2	16

从上述实验结果看,使用本发明早强剂,能够大大缩短油井水泥低温条件下的稠化时间,提高水泥石的早期抗压强度和胶结强度,增强体系防气、水窜能力,提高油气井目的层的固井质量。

[0032] 综上所述,该油井水泥无氯防窜早强剂有效提高水泥石早期强度,不含氯离子等腐蚀性离子,对套管和水泥石无腐蚀作用,避免 Cl^- 催化腐蚀套管与污染地下水源,延长单井开采寿命,真正实现固井外加剂无害化;大大缩短了固井侯凝时间,侯凝时间缩短,既能满足固井施工中对水泥浆及水泥石的性能要求,又能有效地保护套管,保护油气储集层,提高单井产能。

[0033] 以上各实施例没有详细叙述的方法和结构属本行业的公知常识,这里不一一叙

述。

[0034] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。