



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102250596 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201110137669. 1

(22) 申请日 2011. 05. 25

(71) 申请人 天津中油渤星工程科技有限公司

地址 300451 天津市塘沽区天津塘沽海洋高新技术开发区黄山道 269 号

申请人 中国石油集团海洋工程有限公司

(72) 发明人 谭文礼 高永会 吕光明 侯薇

席方柱 邹建龙 谢承斌 孙富全

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理

有限公司 11340

代理人 王泽云

(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

一种新型固井用水泥浆

(57) 摘要

本发明涉及一种新型固井用水泥浆,按照重量份数比其组成为:水硬性水泥:100,水:44,胶乳粉:0.5~30,消泡剂:0.2~0.5;所述胶乳粉可以是天然橡胶乳液,丁苯胶乳,醋酸乙烯酯-乙烯乳液,有机硅乳液,聚丙烯酸酯乳液中的一种经过喷雾干燥而得。本发明的水泥浆在控制失水、阻止流体窜流、改进水泥石的力学特性而延长水泥石的耐久性、降低水泥石的渗透性以及提高水泥石的抗腐蚀性能方面具有优良的性能,水泥浆具有的上述特性可以使它应用在多种固井作业中,能够有效地改善注水泥作业质量和提高水泥石的使用寿命,具有广阔的应用前景。

1. 在一种新型固井用水泥浆,按照质量份数比其组成为:

水硬性水泥:100,

水:44,

胶乳粉:0.5 ~ 30,

消泡剂:0.2 ~ 0.5;

所述胶乳粉可以是天然橡胶乳液,丁苯胶乳,醋酸乙烯酯-乙烯乳液,有机硅乳液,聚丙烯酸酯乳液中的一种经过喷雾干燥而得。

2. 按照权利要求1所述的新型固井用水泥浆,其特征在于:所述胶乳粉的量为1~10。

3. 按照权利要求1所述的新型固井用水泥浆,其特征在于:所述水泥可以是波特兰水泥、火山灰水泥、石膏水泥、高铝水泥、矿渣与水泥的复合物、低密度水泥和高密度水泥中的一种。

4. 按照权利要求1所述的新型固井用水泥浆,其特征在于:所述配制水泥浆用水可以是淡水、海水、矿化度水以及欠饱和盐水中的一种。

5. 配制权利要求1所述新型油井水泥浆,是将胶乳粉均匀分散在配浆水中或干混在水泥中制备而成。

一种新型固井用水泥浆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于油田固井注水泥领域的油井水泥浆。

背景技术

[0002] 在油、气井作业中最广泛应用的水泥浆主要目的是充填在套管与井壁界面之间的环空中。水泥浆在环空中凝结、硬化,形成不渗透水泥石。它的主要作用为:一是支撑和保护套管;二是封隔井下的不同层位,阻止在不同层位内的流体之间相互窜通或流动。

[0003] 水泥浆的基本构成为油井水泥和水。固井工程中普遍采用 G 级或 H 级油井水泥来制备水泥浆。采用掺降失水剂、分散剂、缓凝剂来调节水泥浆的基本性能包括流动和流变性、失水、稠化时间、抗压强度,而采用加重材料、减轻材料来调节水泥浆的密度。除此之外,根据封固特性、地质情况、固井作业特点、地层流体性质以及油井后期作业要求,水泥浆还需具备防窜性、膨胀性、稳定性、低渗透率性、抗腐蚀性以及变形性等性能,水泥浆的这些性能常常需要添加具有特定性能的材料来达到,如:要提高水泥浆的防窜性常常在水泥浆中掺入不渗透剂、超细材料以及提高结构强度发展的材料,要改善水泥浆的膨胀性常常加入膨胀剂,而要改善水泥浆稳定性常常加入粘度高的物质或者水化后结构强度高的材料。上述所涉及的水泥浆性能一般是由具有单个功能特性(如膨胀性、高粘性等)的材料来达到。要使水泥浆具有多种性能时,水泥浆组成中需掺有多个外加剂,通过试验出外加剂配比来调试具有所要求的水泥浆性能,这就造成了水泥浆组成中品类多而复杂的现象,各外加剂之间容易彼此相互的影响,甚至出现彼此性能制约,水泥浆的某项性能无法调节,这样水泥浆性能的调试变得非常困难,设计各外加剂的掺量时需要大量的试验数据来表征,以保证水泥浆性能满足现场作业的要求和施工的安全。因此发展具有两项或多项功能特性的单一品种外加剂能够解决油井水泥浆的性能设计上的尴尬。基于这种情况,具有多种性能的外加剂对水泥浆性能调节就显得很有必要。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种新型油井水泥浆,该水泥浆中掺入了外加剂胶乳粉,由于胶乳粉的添加,使得油井水泥浆同时具备了多种性能,如降低失水、提高水泥浆的防窜性、降低水泥石渗透率、改善水泥石的力学性能、提高水泥石的抗腐能力等。

[0005] 为实现上述发明目的,本申请的新型固井用水泥浆,按照质量份数其组成为:

水硬性水泥:100,

水:44,

胶乳粉:0.5 ~ 30

消泡剂:0.2 ~ 0.5。

[0006] 所述胶乳粉可以是天然橡胶乳液,丁苯胶乳,聚醋酸乙烯酯-乙烯乳液,有机硅乳液,聚丙烯酸酯乳液中的一种经过喷雾干燥而得。

[0007] 所述水泥可以是波特兰水泥、火山灰水泥、石膏水泥、高铝水泥、矿渣与水泥的复

合物、低密度水泥和高密度水泥。

[0008] 所述配制水泥浆用水可以是淡水、海水、矿化度水以及欠饱和盐水。

[0009] 所述胶乳粉通常的掺量范围 1 ~ 10 份。

[0010] 新型油井水泥浆是将胶乳粉均匀分散在配浆水中或干混在水泥中制备而成。

[0011] 发明效果：本发明的胶油井水泥浆，其中掺入不同掺量的胶乳粉，在控制失水、阻止流体窜流、改进水泥石的力学特性而延长水泥石的耐久性、降低水泥石的渗透性以及提高水泥石的抗腐蚀性能方面具有优良的性能，胶乳粉水泥浆具有的上述特性可以使它应用在小井眼井、窄环空井、分支井、开窗侧钻井、大位移和大斜度井、水平井、高压油气井、含腐蚀性介质的油气藏以及各种类型的产层固井作业中，能够有效地改善注水泥作业质量和提高水泥石的使用寿命，具有广阔的应用面。

具体实施方式

[0012] 实施例 1：本申请固井用水泥浆降失水性能测试

采用高抗硫 G 级油井水泥，按照油井水泥的制浆方法配制水泥浆，配浆基本组成为：油井水泥、自来水、胶乳粉（分别为天然橡胶乳粉、丁苯胶乳粉、聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉、有机硅胶乳粉及聚丙烯酸酯胶乳粉）、消泡剂；在本实验中是将上述提及的胶乳粉干混在水泥中，然后与自来水混合按 API 方法制成水泥浆，也可以将上述提及的胶乳粉均匀分散在自来水中，然后与水泥混合按 API 方法制成水泥浆，这两种混合方式均对水泥浆性能无影响。所制备的水泥浆置放于常压稠化仪中在 40℃ 下搅拌 20min 后进行 API 失水试验。试验结果为表 1。

表 1 不同掺量的上述提及的胶乳粉配制的固井用水泥浆的失水量

序号	水泥浆组成	API 失水量, mL/6.9MPa,30min				
		天然橡胶乳粉	丁苯胶乳粉	聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉	有机硅胶乳粉	聚丙烯酸酯胶乳粉
1	水泥 100+水 44	1876	1876	1876	1876	1876
2	水泥 100+水 44+胶乳粉 2+消泡剂 0.2	1260	1230	1130	1245	1185
3	水泥 100+水 44+胶乳粉 10+消泡剂 0.3	320	312	240	342	322
4	水泥 100+水 44+胶乳粉 15+消泡剂 0.3	280	275	210	295	266

[0013] 实施例 2：本申请水泥浆的防窜性能测试

油井水泥浆的防窜性能可以采用超声波静胶凝强度测试仪评价水泥浆结构强度从 48Pa 到 240Pa 的发展时间，时间越短，水泥浆的防窜性能越强。实施例 1 所配制固井用水泥浆按照 API 规范方法评价防窜性。测试结果为表 2。

表 2 不同掺量的上述提及的胶乳粉配制的水泥浆的静胶凝强度发展

序号	水泥浆组成	48Pa 到 240Pa 的时间/40℃, min				
		天然橡胶乳粉	丁苯胶乳粉	聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉	有机硅胶乳粉	聚丙烯酸酯胶乳粉
1	水泥 100+水 44	35	35	35	35	35
2	水泥 100+水 44+胶乳粉 0.5+消泡剂 0.2	30	32	29	31	29
3	水泥 100+水 44+胶乳粉 10+消泡剂 0.3	24	25	25	26	25
4	水泥 100+水 44+胶乳粉 15+消泡剂 0.3	18	16	17	17	16

[0014] 实施例 3 :水泥石的弹性模量测试

在油井水泥石中掺入不同量的上述提及的胶乳粉,按照 API 规范方法将水泥浆养护成型,然后脱模,测试水泥石的弹性模量。测试结果为表 3。

表 3 不同掺量的胶乳粉配制的水泥浆的弹性模量

序号	水泥浆组成	弹性模量, GPa				
		天然橡胶乳粉	丁苯胶乳粉	聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉	有机硅胶乳粉	聚丙烯酸酯胶乳粉
1	水泥 100+水 44	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
2	水泥 100+水 44+胶乳粉 0.5+消泡剂 0.2	6.55	6.5	6.6	6.7	6.8
3	水泥 100+水 44+胶乳粉 10+消泡剂 0.3	4.8	4.9	5.2	5.1	4.9
4	水泥 100+水 44+胶乳粉 15+消泡剂 0.3	4.0	4.3	4.6	4.3	4.2

[0015] 实施例 4 :水泥石的渗透率测试

在油井水泥石中掺入不同量的上述提及的胶乳粉,按照 API 规范方法将水泥浆养护成型,脱模,测试水泥石的渗透率。测试结果为表 4。

表 4 不同掺量的上述提及的胶乳粉配制的水泥浆的渗透率

序号	水泥浆组成	渗透率, $\times 10^{-3} \mu\text{m}^2$				
		天然橡胶乳粉	丁苯胶乳粉	聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉	有机硅胶乳粉	聚丙烯酸酯胶乳粉
1	水泥 100+水 44	20	20	20	20	20
2	水泥 100+水 44+胶乳粉 0.5+消泡剂 0.2	10	10.2	12	11.1	10.5
3	水泥 100+水 44+胶乳粉 10+消泡剂 0.3	0.8	0.75	1.0	0.95	0.85
4	水泥 100+水 44+胶乳粉 15+消泡剂 0.3	0.5	0.42	0.45	0.46	0.53

[0016] 实施例 5:本申请水泥浆在酸液中的重量损失测试

在油井水泥石中掺入不同量的上述提及的胶乳粉,按照 API 规范方法将水泥浆养护成型,脱模,然后将水泥石表面清理干净,进行称重,之后将水泥石浸泡在 90℃ 下 2M 盐酸溶液中保持 1 小时后取出,再进行称重。掺入上述提及的胶乳粉后形成的水泥石在酸液中的重量损失为表 5。

表 5 不同掺量的上述提及的胶乳粉配制的水泥浆在酸液中的重量损失

序号	水泥浆组成	重量损失 (%)				
		天然橡胶乳粉	丁苯胶乳粉	聚醋酸乙烯酯-乙烯胶乳粉	有机硅胶乳粉	聚丙烯酸酯胶乳粉
1	水泥 100+水 44	35	35	35	35	35
2	水泥 100+水 44+胶乳粉 1.0+消泡剂 0.2	32	31.8	33	31.2	32.3
3	水泥 100+水 44+胶乳粉 8+消泡剂 0.4	14	13.6	15	12.6	13.1
4	水泥 100+水 44+胶乳粉 20+消泡剂 0.4	10	9.5	9	9.4	9.8
5	水泥 100+水 44+胶乳粉 30+消泡剂 0.5	8	8.3	8	8.7	8.4

[0017] 结论:

1、本发明为一种新型油井水泥浆,它是在油井水泥浆中掺入胶乳粉制备而成,上述提及的胶乳粉掺入油井水泥中后可以起到多种功能的作用,降低水泥浆的失水、提高水泥浆的防窜性能、改善水泥石的力学性能、降低水泥石的渗透率以及提高水泥石的抗腐能力;

2、在油井水泥浆中,掺入上述提及的胶乳粉后,在掺量范围内,随着胶乳粉掺量的增加,水泥浆的失水量明显降低;

3、在油井水泥浆中,掺入上述提及的胶乳粉后,在掺量范围内,随着胶乳粉掺量的增加,水泥浆的胶凝强度发展迅速,说明该水泥浆具有较好的抗窜流能力;

4、在油井水泥浆中,掺入上述提及的胶乳粉后,在掺量范围内,随胶乳粉掺量增加,水泥石的弹性模量有一定降低,说明胶乳粉对水泥石的脆性能力有一定的改善;

5、在油井水泥浆中,掺入上述提及的胶乳粉后,在掺量范围内,随胶乳粉掺量增加,凝固水泥石的渗透率明显降低;

6、在油井水泥浆中,掺入上述提及的胶乳粉后,在掺量范围内,随胶乳粉掺量增加,凝固水泥石抗酸性流体的侵蚀能力得到增强。