

用除垢解堵剂解决重晶石污染问题

樊辉¹ 陈陆建² (1.新疆三叶管道技术有限责任公司 2.新疆油田分公司风城油田作业区)

摘要:华北某油田的一口投产新井,被泥浆重晶石污染。通过向井内添加LD-BS-1除垢解堵剂,可以将重晶石溶解反排出来,达到解堵提高产能的目的。

关键词:重晶石污染 解堵 钡锶垢 除垢解堵剂

1 ZT-22井概况

ZT-22井为2009年投产新井,本次试油层位为沙二段49号层,于2009年2月射孔试油。目前该井不能自喷生产,分析认为是泥浆重晶石污染,通过本次作业力图实现解堵,以提高单井产能。

1.1 试油成果、投产投注情况及油井现状

目前无本井数据,参考该区邻井数据。

表1 邻井油井生产数据表

井号	日期	生产层位	生产井段(m)	平均日产		含水	含砂	累产				
				油(t)	气(m ³)			水(m ³)	(%)	(%)	油(t)	气(m ³)
Zs1	95.1.4-1.22	Es2s	2706.6-2711.0	27990								
	94.12.11-18	Es2x	2762.3-2790.1	0	125		0			187		
Zh101M2	07.6.16-8.29	Es2s	3493.7-3509.3	194	22979			4018	669854	227		
	07.6.9-16	Es2x	3585.3-3595.0	0		65	0			69.9		
	07.6.1-9	Es2x	3654.1-3668.0	0.0865		19.6	0.043			13		

表2 邻井压力数据表

井号	层位	油层中深(m)	静压(Mpa)	压力系数	测压日期
Zs1	Es2s	2697.6	36.57	1.36	95.01.05
	Es2x	2765.0	36.24	1.31	94.12.11
Zh01M2	Es2s	2765.3	36.19	1.31	07.08.05
	Es2x	2817.2	38.05	1.35	07.6.9
	Es2x	2869.4	37.94	1.32	07.6.1

表3 邻井原油物性表

井号	层位	生产井段(m)	密度(g/cm ³)		凝固点(°C)	胶质沥青(%)	含蜡(%)	含硫(%)	地面原油粘度 mpa.s	
			D420	D450					50°C	80°C
Zs1	Es2s	2706.6-2711.0	0.8865	--	34	24.0	16.3	0.3	--	--
Zh101M2	Es2s	3493.7-3509.3	0.8487	0.8273	25	15.83	14.71	0.1	--	--
	Es2x	3654.1-3668.0	0.8649	0.8443	31	17.34	18.14	0.09	--	--

1.2 措施目的层射孔数据

表4 解堵井段数据表

本次射开沙二段49号层3812.2-3823.0米,层位数据如下:

试油程序	层位	层号	综合解释				射孔井段		
			解释井段(m)	厚度(m)	孔隙度(%)	渗透率(10 ⁻³ μm ²)	解释结论	顶界-底界(m)	厚度(m)
1	Es2	49	3812.2-3827.0	14.80	--	--	油层	3812.2-3823	10.8
			3827.0-3838.7	11.70	--	--	油层		
			3838.7-3845.3	6.60	--	--	油层		

本次解堵作业针对49号层,厚度10.8m。每米射16孔,共计176个射孔,孔直径1cm。射孔深度约100cm。

1.3 温度和压力资料

中深折算温度约100°C

中深折算压力36.0—37.3MPa

1.4 试油情况及措施目的

2009年2月对49号层试油段射孔试油,射孔后采用比重为1.43g/cm³的泥浆压井,起管期间由于并涌,无法进行下步作业,后采用1.55g/cm³泥浆压井。压井后下入电潜泵生产管柱,但由于电泵被烧,无法正常生产,起出电潜泵生产管柱,利用海水(比重1.04g/cm³)替出泥浆后无产量,分析认为压井过程中泥浆侵入造成了储层污染,丧失生产能力,后曾采用酸洗措施以解除污染,但是效果不明显,后来重新补孔后效果也不佳,本次解堵措施通过对重晶石的溶解试验,优选解堵剂,解除污染,恢复产能。

2 LD-BS-1除垢解堵剂产品性能指标

外观:无杂质无色液体(目测)

比重(20°C):1.0~1.20(参照GB/T 2540)

pH值:12~13(pH试纸)

有效含量≥25%(参照GB11175-89)

重晶石溶解率≥60%

3 LD-BS-1除垢解堵剂实验室评价

LD-BS-1除垢解堵剂试验效果见表5。重晶石样品取之现场使用样品。

表5 重晶石溶解试验效果

序号	药剂使用浓度(%)	反应时间(h)	配比(质量比)		溶出率(%)	备注
			药剂	重晶石		
1	20	4+4	100	0.6	44.4+61.22	分2次加入
2	20	8	100	0.6	67.45	--
3	40	12	100	0.6	72.16	--
4	20	24	100	0.6	84.50	--
5	40	24	100	0.6	80.00	--
6	40	24	50	0.6	63.16	--
7	40	24	50	0.6	66.52	--
8	40	2	50	0.6	51.00	--
9	40	4	50	0.6	57.00	--

实验条件:90°C浸泡,低速搅拌。

由表5试验结果可见,序号1实验为二次加料,第一次相当于20%浓度,比例为1:1,4小时溶解率为44%;序号9与序号1其他条件相同,浓度由20%增加到40%,4小时溶解率上升到57%;从序号4和5的数据看,溶解时间长时,药剂使用浓度为20%时更好,所以使用浓度最好控制在20%~40%;序号6和7为重复试验,可以看出效果要比序号5的效果差很多,药剂量大些浓度适中效果好。反应时间为24小时时效果最好。4小时效果可以。

考虑到井下药剂升温时间等因素,将每次焖井时间定为6小时。考虑到最佳使用浓度及套管、井底水稀释的影响,最后确定药剂与清水配比为1:2.33(即30%)。

4 解堵施工程序

4.1 施工前准备工作 在0-3050m处,油管外径为89mm,内径为73mm;在3050-3825m处,油管外径73mm,内径62mm。采油树要用绷绳绷紧固定牢固,在油管套阀门一侧各接一条硬管线至排液管,用于排液。按施工设计将液体材料备好,并按照设计要求进行配制和循环解堵药剂。测试药剂溶液的pH值为12,密度为1.06g/cm³。

表6 解堵药剂材料清单

液体名称	液量 /m ³	准备单位
LD-BS-1除垢解堵剂	6	廊坊古莱特石油技术有限公司
50°C清水	14	井下公司
清水	100	井下公司

备齐解堵施工设备(如表7所示),接好井口解堵管线,使用清水试压,要求从泵车出口到采油树(包括泵车、高压硬管线、井口采油树)、试压35MPa×5min不刺不漏;

表7 解堵设备

序号	设备名称	单位	数量	说明	准备单位
1	700型水泥车	台	2	用于配液及解堵	井下公司
2	高、低压管汇	套	1	--	井下公司
3	配液设备	套	1	包括水龙头等	井下公司
				要求阀门灵活好用,清洁,无锈,无	井下公司
4	40m ³ 罐	个	4	污水,一个配解堵药剂,三个盛清水。	
5	排液液罐	个		80m ³ 以上	井下公司

4.2 解堵程序 ①打开套管阀门,正替解堵剂16m³,施工压力2MPa;②关闭套管阀门,从油管高挤解堵剂4m³,施工压力最高24MPa;③关闭油管阀门,焖井反应6小时,让油层处的药剂温度达到与地层温度一致(90-100°C左右),打开套管阀门放压至0;④关闭套管阀门,打开油管阀门,高挤清水5m³,施工压力24MPa;⑤关闭油管阀门,焖井反应6小时后,打开套管阀门放压至0;⑥关闭套管阀门,打开油管阀门,高挤清水5m³,施工压力24MPa;⑦关闭油管阀门,焖井反应6小时后,打开套管阀门放压至0;⑧关闭套管

LED 灯在煤矿洗煤厂的应用

夏德刚 (徐州矿务集团公司庞庄煤矿洗煤厂)

摘要: LED 有的优越性正吸引着世界的目光。美国、日本等国家和台湾, 每年节省 350 亿美元电费, 每年 7.55 亿吨二氧化碳排放量。日本 100% 白炽灯换成 LED, 可减少 1~2 座核电厂发电量, 每年节省 10 亿公升以上的原油消耗。我国是世界上一个大国, 节能降耗是提高企业经济效益, 增强企业竞争力的重要措施。

关键词: 节能 环保 发光效率 寿命

0 引言

节能是保障国家经济安全的必然选择。我国正处于经济高速发展的工业阶段, 一方面能源资源相对不足, 另一方面能耗高浪费大效率低下。我国要在 21 世纪中叶达到中等发达国家的水平, 必须两条腿走路, 一靠开发, 二靠节约。节能是治理污染改善环境的最有效的途径。“资源开发和节约并重, 把节约放在首位”, 依法保护和合理使用资源, 保护环境, 提高资源的利用效率, 实现可持续必展。我厂是一个年产百万吨级的洗煤厂, 从我厂的实际情况来看, 长期以来需用水冲洗皮带廊打扫卫生, 职工稍不小心就会将水溅到灯上, 灯体会爆裂一是造成浪费二是产生安全隐患。部分环境潮湿需要使用安全电压, 目前还没有安全电压的节能灯, 为此我们寻求到更节能更环保更安全的适用工作场所照明的 LED 灯。

1 白炽灯存在的缺点

1.1 白炽灯是电流通过钨丝发热, 温度超过 1600° 达到白炽状态时发射的光波为避免钨丝氧化, 将钨丝密封在真空的灯泡内故体积较大, 使用环境受到约束。

1.2 白炽灯发光效率低, 能量转换效率只有 5-10 流明/瓦效率低。由于钨丝有一定的热容量, 所以还产生很多热量工作时温度较高。没有抗冲击能力, 很容易破碎。使用寿命短, 通常只有 1000 小时。

2 节能灯存在的缺点

2.1 节能灯在生产过程中和使用废弃后有汞污染, 不环保、频闪、高压激活荧光粉, 有一定的危险性, 使用寿命有局限性。

2.2 节能灯是玻璃制品, 易破碎, 容易损坏, 寿命短不好运输, 不好安装。耗电量还是嫌大了些。

3 LED 的结构及发光原理

50 年前人们已经了解半导体材料可产生光线的基本知识, 第一个商用二极管产生于 1960 年。LED 是英文 light emitting diode (发光二极管) 的缩写, 它的基本结构是一块电致发光的半导体材料, 置

(上接第 261 页)

门, 打开油管阀门, 高挤清水 5m³, 施工压力 25MPa, ⑨关闭油管阀门, 焖井反应 6 小时后, 打开油管阀门放压至 0, ⑩打开套管阀门, 反打入清水 10m³, ⑪倒流程, 正打入清水 10m³, ⑫关闭套管阀门, 打开油管阀门放压至 0, ⑬清水 60m³ 反洗井, 关闭套管阀门, 油管未出油。

5 解堵效果

对 ZT-22 井 2009 年 7 月 5 日解堵施工后期, 反洗 40m³ 过程中所取样品进行了实验室检验。所取样品按取样时间分别为 1, 2, 3, 4 号, 其中 1 号, 2 号样为在反洗到 20m³ 左右时取样, 3 号, 4 号为反洗到 30m³ 左右时取样。

5.1 样品外观及定性检验: 1, 2 号样品为带黄色均匀液体, pH 值 = 7, 加入 BaCl₂ 饱和溶液无变化。3 号样颜色比 1 号略深, pH 值 = 7, 加入 BaCl₂ 饱和溶液有浑浊出现。4 号样橘黄色, pH 值 = 8, 加入 BaCl₂ 饱和溶液有沉淀出现。

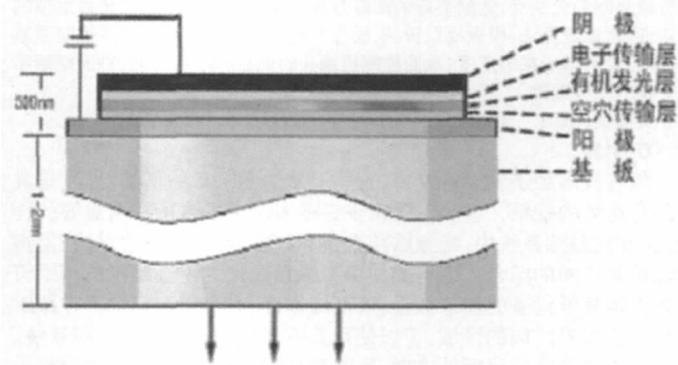
5.2 对 4 号试样进行定量分析: 精确量取 50ml 样液 4 号于烧杯中, 用 0.1mol/l 的 HCl 溶液调 pH=3, 消耗 HCl 约 3ml, 加热到 70℃ 搅拌 5min 除去碳酸, 冷却到室温。

取 50ml BaCl₂ 饱和溶液倒入样液中, 搅拌 2min 产生沉淀, 静置 15min, 此时溶液颜色较中性条件下浅。用长颈漏斗过滤, 将过滤后的滤纸置于烘箱中烘干, 冷却后称量其重量。

过滤前滤纸 m₁ = 0.74g

过滤后滤纸及沉淀 m₂ = 1.19g

于一个有引线的架子上, 然后四周用环氧树脂密封, 起到保护内部芯线的作用, 所以 LED 抗震性能好。LED 的结构和组成(如下图所示)



4 LED 灯与其它灯的比较

4.1 LED 使用低压电源, 供电电压在 6-24V 之间, 根据产品不同而异, 所以它是一个比使用高压电源更安全的电源, 特别适用于公共场所和环境湿度大的场所。

4.2 消耗能量较同光效的白炽灯减少 80%, LED 的能耗仅为白炽灯的 1/10, 节能灯的 1/4。

4.3 固态封装, 属于冷光源类型。所以它很方便运输和安装, 可以被装置在任何微型和封闭的设备中, 不怕振动, 基本上用不着考虑散热。所以可以制备成各种形状的器件, 并且适合于易变的环境, 寿命 10 万小时, 光衰为初始的 50%。

4.4 改变电流可以变色, 发光二极管方便地通过化学修饰方法, 调整材料的能带结构和带隙, 实现红黄绿蓝橙多色发光。可以工作在高速状态, 频繁的启动或关断不影响使用寿命。

4.5 环保没有汞的有害物质。LED 灯的组装部件可以非常容易的拆装, 不用厂家回收都可以通过其它人回收。

5 结论

LED 灯有上述使用优点, LED 灯电光转换效率是节能灯的 4 倍, 经过计算使用 10 只功率为 100W 的节能灯, 全部换成 LED 灯能耗只需 250 瓦时, 每月可节约电能 576°。使用寿命为 10 万小时, 至少可以连续工作 10 年, 节约了更换灯泡的成本和维护的费用, 达到节能提效目的。

沉淀 BaSO₄ m = 1.19 - 0.74 = 0.45g

在中性条件下沉淀为黄色, 酸性条件下为类白色, 可以初步确定该沉淀为硫酸钡, 从数据上看, 100ml 样液中含有沉淀硫酸钡 0.9g。

5.3 分析与讨论

5.3.1 1 号、2 号样(反洗到 20m³ 左右时取样)不含硫酸根离子, 基本判定为水样。

5.3.2 3 号样(反洗到 30m³ 左右偏前取样)pH 值为中性, 略含硫酸根离子。

5.3.3 4 号样(反洗到 30m³ 左右偏后取样)pH 值为 8, 但与原药液 pH 值 (=12) 相差较大。药剂与硫酸钡络合反应, 不会降低药剂的 pH 值, 4 号样 pH 与药剂 pH 相比较低, 说明药剂可能在井内被酸(原来酸洗后的残酸)中和以及被水稀释。调节 pH, 排除 Ba(OH)₂ 和 BaCO₃ 干扰, 产生大量沉淀, 判定含大量硫酸根离子, 并计算硫酸钡含量为 0.9g/100mL, 这个数据和实验室实验结果所给的最高预期 100mL 药剂溶解 0.6g 重晶石的 84.5%, 也就是 100mL 药剂溶解大约 0.5g 重晶石要好很多, 说明药剂发挥了效果, 并且比实验室预期的效果还要好, 这和药剂在地下的作用温度(100℃左右)比实验室(90℃左右)高不无关系。

6 基本结论

综合以上分析可见 LD-BS-1 除垢解堵剂对重晶石具有显著的溶解作用, 发挥了优良的解堵效果。