

煤层气井压裂工艺技术及实施要点

李 亮 (中联煤层气有限责任公司, 山西 太原 030000)

摘 要: 我国既是煤炭资源大国, 又是煤炭生产和消费大国, 合理开发与利用煤层气具有清洁能源、保障煤矿安全生产和减排温室气体三重效益。我国含煤盆地成煤条件的复杂多变性决定了我国煤层气有效开发的难度更大, 对煤层气开发技术的要求更高。压裂改造是煤层气开发过程中常用的增产手段, 本文通过分析煤层气压裂过程中的常见问题, 探讨压裂工艺技术以及实施要点。

关键词: 煤层气; 压裂工艺技术; 实施; 要点

0 引言

我国煤层气资源较丰富, 埋深 2000m 以内的煤层气资源总量约为 $36.81 \times 10^{12} \text{m}^3$, 可采煤层气资源量为 $11.2 \times 10^{12} \text{m}^3$, 占世界煤层气资源总量的 13.7%, 位居世界第 3 位。煤层气资源主要是储存在煤层中以甲烷为主要成分、并且吸附在煤基质颗粒表面的、可以溶解于煤层水中的烃类气体, 是属于一种非常规的天然气、物质煤的伴生矿产资源。并且在近几年由于煤层气本身自带的清洁性能、使用高效率性得到市场的青睐, 成为了众多能源公司和企业的关注和选择。所以现阶段进一步的完善煤层气开采中的各种技术以及实施要点是一项十分有价值和意义的任务。

1 煤层气压裂工艺进行中容易遇到的问题

煤层气在进行压裂施工的时候会遇到许多的复杂情况, 其中比较常见的事裂缝的影响, 一般情况之下裂缝会呈现两种状况: 一种是天然形成的裂缝、另外一种为割裂的裂缝。但是这两种状况都会影响到煤矿岩石发展的形态, 以及对附近的地质环境、水文状态都起到了一定的影响作用。

1.1 天然裂缝的影响

首先, 对于存在天然裂缝的煤层进行压裂施工时, 岩石主要是受到了力学原理及非均质作用, 在借助外力进行开采的时候, 原有的天然裂缝就会受到支撑以及转移, 所以不容易被破坏。除此之外, 如果在进行开采的时候, 天然裂缝的存在会导致压裂液滤失量加大, 在一定程度上导致工作效率降低, 如果出现施工工艺掌握不到位、压力控制不好或者是压力值不稳定就会使得裂缝的宽度相应的发生一些变化。总之, 这些都是由于工艺技术的掌握不到位、不熟练从而导致在面对天然裂缝这种情况的时候发生影响效率、影响压裂效果的情况。

1.2 割裂裂缝以及煤粉影响

除此之外, 在面对割裂裂缝的时候会出现一些问题, 因为割裂裂缝又分为“多裂缝”、“弯曲裂缝”这两种情况; 所以应该要更加的注意, 加强对于地形的侦察以及开采详情计划之类的工作事宜, 从而帮助煤层气压裂工艺技术的工作完成, 促进煤层气的开采工作进行。

在进行煤层气的开采工作中, 除了会遇到最为常见的裂缝情况, 还会遇见“煤粉”这一类的现象出现, 因为煤层的属性是脆弱和易碎。所以在进行压裂工艺的时候必不可少的会产生部分的煤粉。而煤粉累积起来之后很容易堵塞在裂缝的最底端, 从而使得压裂工艺的工作难度进一步加强。而且在进行开采工作的后期之后, 煤粉还可能因为

没有及时、有效的清理干净, 从而导致煤粉进入水力裂缝, 并且使得通道被堵塞, 影响后续排采生产, 使得产能的利用效率大大降低。

2 煤层气压裂问题的处理办法

2.1 段塞加砂技术

上述介绍过在煤层气开采过程中最容易遇到的问题就是裂缝问题。针对该类问题可以利用砂段塞技术来进行处理和解决。比如: 在压裂施工过程中, 可以利用段塞加砂技术在前置液中注入定量的砂, 从而混合成为低浓度的混砂液体, 主要目的就是借助水力的作用对压开裂缝的地方进行一定程度的打磨, 并且起到封堵天然裂缝的作用, 从而使得有裂缝和异物的表面被打滑的更加平整, 有效的降低裂缝部分的摩擦, 从而为煤层气的开采提供更加方便、有利的前提条件。

2.2 煤层气压裂并射孔技术

首先, 我国现阶段的煤层气压裂并射孔技术还是具有一定的可观性和前途, 所以在进行作业开采的时候, 可以先根据实际的情况进行具体考察和了解, 从而在进行合理的射孔方案。在基于实际考察之后尽量减少射孔眼与平面的夹角。在保证施工设备以及材料的安全之下, 尽可能的采用 60 度以及 45 度左右的低相位以及高射孔密度来提高孔眼与裂缝之间的连接。其次, 就是要尽可能的采用大孔径, 因为大孔径能够在一定程度之上减少小孔眼和平面之间的夹角, 从而增加裂缝与孔眼之间的重合的可能性。

2.3 短切纤维技术的运用

针对上述煤粉影响煤层气压裂通道的疏通问题, 在进行煤层气的开采中, 为了避免出现煤粉影响煤层气井产气的情况, 就可以选择适合的短切纤维, 通过进行一定比例的配制, 形成纤维压裂液泵入地层, 在煤粉进入之后短切纤维能够有效的将其阻拦, 从而保证了通道的疏导能力, 同时进一步的提高煤层气开采的效率。

3 煤层气压裂工艺技术以及要点

3.1 制定科学、合理的煤层气开采计划

因为煤层气现在受到了国家和市场的重视, 并且在能源的使用方面也是占据了越来越重要的地位和角色, 而且在进行开采的时候是涉及到了巨大的投资和资源投入。所以说在进行相关的开采计划制定一定需要更加的重视和投入, 需要不断的去优化以及更新涉及的环节, 使得相关地、测、开采等多方面能够及时、有效的进行衔接和关联。

人力资源在煤层气开采计划设计中扮演了十分重要的角色, 甚至于对整个工程的开采质量起到(下转第 69 页)

酸性,破坏了原本的纯化水等电点,导致胶液中存在大量的酸碱盐的离子并带有大量正负电荷,引起预处理的二氧化钛悬浊液再次聚集,导致白点;

若调整投料顺序,按照化一罐胶来说,通过每罐各成分用量对比来看,甘油加纯化水总量为 259kg,加入胶粉后总重为 434kg,而二氧化钛的量仅为 3.5kg,预处理后的料液总重也不过 10kg 以内,加入后 10kg 的料液相对 434kg 料液来讲,比例差异大,预处理物料与其他料液来讲局部接触可能性大,容易导致量少的二氧化钛料液聚集;

调整投料顺序后,预处理的 10kg 的二氧化钛料液加入到甘油和纯化水中,充分混合均匀后,总重为 265kg 左右,再加入胶粉后,二氧化钛与胶液的接触变成大面积接触,造成二氧化钛聚集的可能性降低。

原化胶顺序:将甘油、部分纯化水加入化胶罐中,开启加热,搅拌均匀,加入网胶、待其溶解后加入明胶,将诱惑红、二氧化钛分别加入部分纯化水中,溶解的色素液加入化胶罐中,搅拌均匀。

试验化胶顺序:将甘油、部分纯化水加入化胶罐中,开启加热,搅拌均匀,将诱惑红、二氧化钛分别加入部分纯化水中,溶解的色素液加入化胶罐中,搅拌均匀,加入(网胶)明胶,补足纯化水;

结果表明:在加明胶之前加入预处理的色素及二氧化钛,胶液溶解均匀,化胶时间为 3.5h,所化胶液形成的胶皮色泽一致,无白点沉积;制备时间短,最终优选新的化

胶投料顺序进行化胶。

化胶温度的考察、化胶真空度的考察、抽真空次序和次数的考察、胶液储存温度、时长,参照透明胶液工艺进行,化胶温度 $72 \pm 5^\circ\text{C}$ 、真空度 0.08MPa、储存温度 $55 \pm 5^\circ\text{C}$,储存时长 $\leq 36\text{H}$,胶液黏度均在车间生产使用范围内。

4 维生素 AD 滴剂的稳定性考察

运用上述优选的化胶工艺制备胶液,经过制胶皮、压丸等工艺制备的产品胶囊质量稳定,外观整洁,未出现粘结、变形或破裂等现象。

5 结束语

本试验对维生素 AD 滴剂软胶囊化胶工艺尤其是改善胶囊外观问题,进行了详细的研究,采用优选的化胶工艺制备出的产品工艺稳定,质量可控,适用于工业生产。在化胶过程中,水溶性色素、遮光剂溶解后先加入,避免色素粉、遮光剂被团聚的明胶块包裹;明胶在水和甘油等液体物料加热后投料,投料时注意在搅拌下缓慢加入,使明胶粉充分分散于液体中,抽真空脱泡时注意胶液液面变化,以防液面变化过大使胶液进入管道;为防止胶液中有小块明胶未溶解完全,出胶时过 100 目筛;为确保压丸过程中胶液质量,化胶温度 $72 \pm 5^\circ\text{C}$ 、真空度 0.08MPa、储存温度 $55 \pm 5^\circ\text{C}$,胶液的储存时长以 $\leq 36\text{h}$ 为宜。

参考文献:

- [1] 初世龙,时玉静.鱼油烯康软胶囊生产中应注意的几个问题[J].制剂技术,2002,11(10):60.

(上接第 67 页)了直接的影响。所以说在进行开采的时候一定要聘请经验丰富、学术专业的专家以及教授进行评估和判断,从而组成相对应的研究小组,从而进行前期方案和计划书的设计和升级,从而为后续的实践提供科学的保障和前提,使得整个开采的质量和效率能够得到保障。

3.2 处理钻井过程中泥浆漏失问题的技术

在煤层气压裂工艺实施之前会进行相关的勘探、钻完井工程,在勘探过程中会出现许许多多的情况,比如:煤层裂缝、孔洞以及地下沟渠之类的问题,并且在这个过程中不可避免的会出现泥浆漏失的现象,从而在一定程度上提升了由于泥浆漏失导致的安全事故发生概率。而泥浆漏失这种情况所带来的后果是比较严重,如果无法及时、有效的进行勘察的时候就会十分严重的经济损失以及环境污染。所以针对该问题可以使用新技术来进行处理。比如:利用超声波进行流量的测试,因为该项技术能够穿透泥浆这类的流体,从而检测出来泥浆的漏失情况以及漏失的位置,从而能够帮助相关的工作人员在第一时间获取到最佳的反映信息,进行及时的处理工作和措施应对,从而能够在一定程度上减少由于泥浆漏失带来的各种损失。

3.3 重视煤层气压裂液体系

煤层气压裂液体系是十分重要以及关键的环节,所以说进一步优化煤层气压裂液体系是具有一定的意义和价值。要抓好以下的技术要点:第一步就是要尊重煤体自身的结构,做好储层保护,从而保证其自身的结构安全稳定系数,

所以说在进行开采的过程中也要尽量少的进行添加剂或者其他化学物质的泵入,尽量保持原生态和长期性的开采。第二就是要能够合理、金额学的使用新技术、新手段的使用,利用更加先进、高效、污染少的能源进行工程量的开采,在满足开采的需求的时候,也尽可能的减少对于自然和环境的破坏。第三就是在保证安全的前提之下,进一步的提高对于煤层气压裂液的综合使用效率,能够不断的满足市场的高需求、以及社会发展中所需要的能源使用,从而为社会提供更多的经济效益。

4 结束语

综上所述,本文根据煤层气压裂工艺技术以及实施要点作为主要话题来展开了具体的论述,分别讨论了煤层气压裂工艺进行中容易遇到的问题、煤层气压裂问题的处理办法、以及煤层气压裂工艺技术以及要点这几个方面。认识到了现阶段煤层气是重要的能源,并且在社会上的使用也逐渐越来越广泛,从而受到了社会以及大众的更多关注,所以进一步的提高对于煤层气压裂工艺技术以及实施方面的要点问题是更加的重视,也有需要进行更加深入的研究和了解,从而帮助煤层气的开采事业发展。

参考文献:

- [1] 朱卫平,张天翔,甄怀宾,等.煤层气压裂水平井渗流规律研究进展[J].天然气工业,2018(S1).
- [2] 冯青,王涛,杨浩,等.煤层气压裂井裂缝参数优化及效果评价[J].天然气地球科学,2018,29(11):1639-1646.