

油气田开发中酸化压裂技术的应用

张兆臣 (长城钻探地质研究院, 辽宁 盘锦 124010)

摘要: 在现代社会化发展进程中, 随着社会公众生活质量和生活水平的提升, 各行业领域对自然资源的需求与日俱增, 在未来发展过程中如何利用可开发的自然资源, 使人类生活得以有效发展已成为社会公众必须予以高度重视的研究课题。基于此, 从酸化压裂技术应用概述着手, 通过分析油气田开发中应用酸化压裂技术的意义, 研究油气田开发中酸化压裂技术的具体运用, 旨在有效提高油气田的开发效率和质量, 促进现代社会的可持续发展。

关键词: 油气田开发; 酸化压裂技术; 应用

应用酸化压裂技术的根本目的在于创新与改革传统油气田开发工艺, 整体提高油气田开发技术的有效性和可操作性, 因此该项技术已在油气田开发工作中得到了广泛应用和发展。从实践角度分析, 在未来社会发展进程中不但需要提高开发工艺的实效性, 还需要突破传统开发工艺中存在的缺陷和弊端。因此, 相关工作人员必须对酸化压裂技术进行全面研究与分析, 结合现有的实验经验科学制定油气田开发方案, 保障油气田投入与产出的优化效果, 最大限度地提高油气田的开发产量。

1 酸化压裂技术应用概述

现阶段我国在开展油气田开发工作时, 最常用的一种技术手段即为酸化压裂技术, 该技术在实际应用过程中可以有效提高油气田的开发产量。这意味着油气开发过程中, 若其他支撑剂不适合使用, 则可以借助酸化压力技术提高油气田产量。实际上酸化压力技术的应用原理在于产生裂缝, 依托于裂缝的导流能力来提高油气田的开发产量。

在油气田开发过程中应用酸化压力技术时, 决定其能否成功的关键在于酸化剂的使用效果, 实际上酸化剂就是使石壁出现裂缝的根本原因。因此, 在正式应用酸化压裂技术前, 必须科学挑选酸化剂。目前市面上较为常见的酸化剂主要包括常规性盐酸、乳化质酸、混合质酸、延迟性酸、土性酸以及降阻酸等。在实际使用过程中, 必须结合油气田开发的具体需求进行针对性地选择。与此同时, 常见的酸化压裂技术主要包括普通型酸化压裂技术、前置酸化压裂技术、闭合性酸化压裂技术、压力液与酸液交替注入式酸化压裂技术以及平衡式酸化压裂技术等。

2 油气田开发中应用酸化压裂技术的意义

2.1 使油气资源得以有效开发和利用

为促进我国社会能源战略目标的实现, 推动油气田未来可持续发展具有重要现实意义, 而酸化压裂技术的应运而生则能有效提升当前阶段的油气田开发水平。在未来发展阶段中, 还需要结合我国资源的实际开发情况制定科学合理的方案, 以此充分发挥最大化开发效果。与此同时, 在油气田未来开采工作中应用酸化压裂技术, 还能有效降低油气资源在开发环节中产生的经济损

耗, 在提高油气资源开发利用率的同时促进油气田开采工作的可持续发展。

2.2 有助于提高油气资源的开发效率

在油气田开发过程中有效应用转换压力技术, 可以显著提升油气的开发产量和效率, 在保障油气田开发生产稳定性方面也起到了至关重要的作用。开展油气田开发工作的根本目的在于获得可观的经济效益, 而实现这一目的的关键在于提高油气田的开发产量, 因此酸化压裂技术在此方面具有明显优势, 可以将酸化液过渡转化为压裂液, 在增强油气资源导流能力和渗透能力方面也具有积极意义。

2.3 有效提升了油气资源开发的工艺水平

在现代社会化发展进程中, 一项重大技术的衍生不但会影响各行业领域的发展现状, 还可能直接决定着一个国家的经济水平和未来发展趋势。在油气田开发工作中采用酸化压裂技术, 可对传统开发技术进行创新性突破与改革, 在提高油气田开发效率和质量的同时, 还能对油气田资源的有效利用起到良好的带动效应, 进一步推动该行业的长远发展, 以潜移默化的方式提高国家生产力水平。

3 油气田开发中酸化压裂技术的具体应用

3.1 闭合酸压技术

在油气田开发过程中合理利用闭合酸压技术, 有助于优化与改善油田井眼的导流能力。现阶段有关学者已对闭合酸压技术的应用进行了深入研究与分析, 自1980年起发展至今, 该项技术已在油气田开发工作中得到了广泛应用和发展, 但仍伴随着各种实质性问题, 尤其体现在油气田施工过程中很可能因受到压力而使存储破裂, 但注入闭合酸压后则可以使石油井在地上地下处于相对闭合的状态, 以此保障整个工程施工的安全性和稳定性。但酸压注入的作用会随着深度的增加而减弱, 一旦其无法满足实际施工需求, 就必须推动闭合酸压技术朝着多元化方向升级转型。因此, 实现闭合增压技术的多极化发展, 有助于整体提高工程项目的施工效率, 使施工方式和施工作业难度处于相对适宜的范围。

3.2 前置液酸压技术

将酸化压裂技术应用到油气田开采工作时, 可以充

分利用高粘稠性的物质对土层物质进行有效隔离。实际上粘稠性高的物质不但能与酸性物质生成反应，还能通过动态化的方式促进裂缝的形成，使酸性溶液灌入裂缝后，有效溶解裂缝的各个边缘，这也是前置液酸压技术应用的根本原理。若油气田储油土层所处的温度环境较高，酸性溶液和碳酸盐之间的反应溶解速率也会随之提升，但最终预留的裂缝长度将无法达到特定要求。因此，在实践过程中还应结合实际情况添加适量催化剂，实现催化剂和酸液的有效整合，从而有效延缓土层岩石与酸液之间的反应速率。与此同时，相关技术人员还可以采取科学有效的措施不断调整渗透性饮食的酸化反应，将酸性溶液与岩石之间的反应速率控制在合理范围内。基于此，将前置液酸压技术应用到油气田开发工作，可以有效控制土层岩石的温度，进一步延缓酸性溶液和碳酸溶液的反应速率。此外，在油气田开发过程中还应注重酸液的选择，以降低酸液的反应速率为目标，进一步延展酸液的实际穿透能力，充分发挥油气田开采的最大化效果。

现阶段相关企业应用前置液酸压技术完成油气田开采工作时，通常需要利用前置液酸压技术在土层上开辟相应的裂缝，降低土层与溶液之间的反应温度，使裂缝产生的内壁中生成相应的滤饼，从而将泛流进行有效控制。但需要注意的是，在实际应用过程中，若酸液的浓度上升且低于前置液的浓度时，那么酸液将会逐渐渗透到岩石土层的最深处，这为油气田开采工作的顺利进行创造了良好的先决条件。最后，还应科学控制酸液的黏度，确保酸性溶液与前置液的黏度系数达到1:150左右，使酸性溶液达到特定的要求和标准。另外，在油气田开采过程中还可以使用胶凝水、一类油状的乳液液等一类高粘性的前置液。而无机酸这类普通型酸液在实际使用过程中，还可以与酸液、前置液实现良好的交互融合效果，但必须严格按照特定的要求进行等比例配置，确保酸性的侵蚀缝隙长度可达到15~50m左右的距离。

3.3 压裂液与交替灌入压裂液技术

将酸化压裂技术应用到油气田开发工作时，可以交替使用粘性相对较高的酸液和压裂液，有效提高酸化压力的效果，为油气田开发技术的有效应用奠定良好基础，最大限度地提高油气田开发的社会效益和经济效益。与此同时，在油气田实际开发过程中，科学应用压裂液与交替灌入压裂液技术还有助于降低损失量，并且在该技术应用范围相对较广以及导流效率较高的优势下，还能显著提高油气田开发的经济利润。但需要注意的是，在油气田开发过程中应用压裂液与交替灌入压裂液技术时，必须严格按照特定的操作流程完成整个工作，首先将压裂液科学灌入油气田井口，同时添加浓度、容量相当的酸液，以此有效控制酸液的流失速率。此外，还应专业进行全面研究与分析，确保岩石层中灌入的酸液可以产生带有孔隙的空槽，从而为油气田开发工作的顺利开展提供良好的服务便利。

3.4 酶技术

酶在日常生活中应用时具有良好的绿色环保、无毒害等优点，也不会影响人体健康。因此，在现代化发展进程中酸化压裂技术下的酶技术具有广泛的应用前景。该技术主要包括酶破胶技术、酶杀菌剂技术以及酶转向压裂技术，在使用酶破胶技术时，酶破胶可以生成不易溶解的聚物质，这种物质具有良好的可降解性能，有助于使破胶溢出，并且这种方法还能使裂缝达到最大化，全面提升压裂流体的渗透率。但酶原本就需要在某些活性条件下才能充分发挥自身作用，且这种活性极容易受到自然因素的影响和限制，因此在实际开发过程中可能产生大量残渣。其次，在油气田开发过程中应用酶杀菌技术时，可以用酶来替代其中产生的有毒化学物质，在发挥同样效果的同时还能提高抗菌性能。酶本质上属于蛋白质的一种，对人体并不会产生任何危害，将酶融合到压裂液中可以实现基因重组，有效提取其中高活性、高效性的纤维素酶。在酶专项压裂过程中，酶制剂并不会堵塞油气裂缝，也不会产生无法修复的裂缝。另一方面，酶还可以在某种程度上作为支撑剂使用。基于此，从酶活性以及可降解物质的性能角度分析，即可以作为一种暂堵剂使用，在加强老裂缝导流能力的同时还能降低其对油气层造成的消极影响。归根结底，有效应用酶技术可以降低油气田开发工作的难度，最大限度地减少其对生态环境造成的污染和破坏，同时带来可观的经济效益和社会效益。

4 结论

在新形势背景下，将酸化压裂技术有效应用到油气田开发工作具有重要现实意义。油气资源向来是促进我国社会发展和保障居民生活质量的重要资源，在现代社会对油气需求不断增加的背景下，积极探索适合我国未来发展的高效化油气开发技术已成为顺应新时代发展趋势的必然结果，其根本目的在于使油气资源在未来发展进程中得以有效应用，充分发挥油气资源在推动社会发展中的最大化价值，为我国油气田开发工作的顺利开展提供技术方面的支持。

参考文献：

- [1] 谢磊. 浅析石油钻井酸化压裂技术现状及环保措施 [J]. 石化技术, 2019, 26(02): 65.
- [2] 李云艳. 油气田开发中酸化压裂技术的应用 [J]. 化学工程与装备, 2019(06): 130-131.
- [3] 郑小龙. 酸化压裂技术在油气田开发中的应用 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(11): 37-38.
- [4] 黄哲, 李燕承. 低渗透油藏酸化压裂解堵技术研究 [J]. 当代化工, 2020, 49(10): 2247-2250+2321.
- [5] 刘聪. 油气田酸化压裂工艺的应用研究 [J]. 化工管理, 2020(32): 185-186.

作者简介：

张兆臣 (1984-) 男，汉族，黑龙江勃利县人，毕业于东北石油大学，中级工程师，研究方向：油气田开发。