

浅谈油井试油作业的新工艺技术

宋 萍

青海油田井下作业公司 青海 茫崖 816400

摘要：随着石油工业的不断发展，油井试油作业作为油气勘探开发过程中的重要环节，其工艺技术也在不断进步。本文将重点探讨当前油井试油作业中的新技术，以期为提高油气勘探开发效率提供参考。

关键词：油井试油作业；新技术；探究

引言

油井试油作业是油气勘探开发过程中的关键环节，旨在评估油气储层的产能、物性参数以及流体性质等。传统的试油作业方法在某些复杂地质条件下存在一定的局限性，如作业周期长、成本高、数据获取不准确等。因此，发展新技术对于提高试油作业效率及准确性具有重要意义。

1 油井试油作业施工工序概述

油井试油作业是油气田勘探开发过程中的重要环节，其施工工序的规范性和严谨性直接关系到试油结果的准确性和油气田开发的效益。下面将对油井试油作业的施工工序进行简要概述。首先，试油作业前的准备工作至关重要。这包括对井场进行清理，确保施工环境安全；检查并调试试油设备，确保其正常运转；同时，根据地质资料和工程设计，制定详细的试油施工方案。接下来是射孔工序，这是试油作业中的关键步骤。射孔的目的是在井筒与油层之间建立有效的通道，使油气能够顺利流入井内。射孔时需要根据设计要求，选择合适的射孔器、射孔弹和射孔参数，确保射孔效果达到最佳。射孔完成后，进入排液工序。排液的目的是将井内的压井液、泥浆等排出，使油气能够顺畅地上升到井口。排液方法有多种，如抽汲排液、提捞排液、水利泵排液等，需要根据实际情况选择合适的排液方式。在排液过程中，还需要进行取样和分析工作。通过对排出液体的性质、成分等进行分析，可以初步了解储层的流体性质和产能情况。当排液达到一定程度后，进入诱导油流工序。这一步骤的目的是通过一定的技术手段，使油气在井筒内形成稳定的流动状态，以便进行准确的测试和计量。诱导油流的方法有多种，如抽汲法、气举法等，需要根据实际情况选择合适的方法。最后，试油作业完成后，需要进行资料整理和报告编写工作。将试油过程中获取的各项数据进行整理、分析和解释，形成完整的试油资料。同时，根据试油结果对储层进行评价，为后续

的油气田开发提供重要依据。油井试油作业施工工序包括准备工作、射孔、排液、取样分析、诱导油流和资料整理等步骤。这些步骤相互关联、相互影响，共同构成了试油作业的完整流程。在实际施工过程中，需要严格按照施工工序进行操作，确保试油结果的准确性和可靠性。

2 油井试油作业新技术措施

2.1 射孔新技术

射孔新技术是试油作业中的关键环节，近年来，随着科技的进步，激光射孔、水力射孔和层间爆炸等新技术逐渐崭露头角，为油气勘探开发带来了革命性的变革。激光射孔技术利用高能激光束在指定位置瞬间产生高温高压，使岩石迅速熔化、汽化，形成穿透油层的孔洞。这种技术具有精度高、速度快、对油层伤害小等优点。在实际应用中，激光射孔技术能够大幅提高射孔效率和成功率，为后续的油气开采创造良好条件。水力射孔技术则是通过高压水射流在岩石上冲出孔洞。这种技术具有无火花、无振动、无污染等特点，特别适用于易燃易爆的油气环境。水力射孔技术的优势在于其安全性和环保性，能够在保护油气层的同时，降低作业风险。层间爆炸技术是一种利用炸药爆炸产生的冲击波和高温高压气体在岩石中形成裂缝或孔洞的方法。这种技术具有穿透力强、适用范围广等特点。然而，由于层间爆炸技术对油层的破坏较大，且存在安全隐患，因此在实际应用中需要谨慎操作。在实际应用中，油田可以采用激光射孔和水力射孔相结合的射孔新技术进行试油作业。这两种技术互为补充，大幅提高了射孔效率和成功率。通过对比传统射孔技术，新技术使得该油田的试油作业周期大大缩短，同时降低了作业成本和安全风险。此外，新技术还使得该油田获得了更准确的油气层参数，为后续的油气开发提供了有力支持^[1]。射孔新技术在试油作业中具有显著的优势和应用前景。随着科技的不断发展和进步，相信未来会有更多创

新性的射孔技术涌现出来，为油气勘探开发注入新的活力。

2.2 排液新工艺技术

在试油作业中，排液是一个至关重要的环节，其效果直接关系到试油数据的准确性和后续开发的效率。近年来，随着技术的进步，抽汲排液、提捞排液、水利泵排液以及连续油管加氮气排液等新工艺技术逐渐得到广泛应用。抽汲排液技术利用专门的抽汲设备，通过往复运动将井内液体抽出。这种技术原理简单，设备成熟，能够快速有效地排出井内液体。抽汲设备的核心部分是抽子，它能够与油管内壁形成密封，从而实现高效抽汲。提捞排液技术则是一种更为简便的排液方法，它利用提捞筒将井内液体提出井口，然后倾倒在指定地点。这种技术操作简便，成本低廉，特别适用于小井眼和浅井。提捞排液的优势在于其灵活性和经济性。水利泵排液技术利用水利泵将井内液体抽出，然后通过管线排至地面。这种技术具有排液量大、效率高、适用范围广等特点。水利泵的核心部件是叶轮，它能够高速旋转产生离心力，从而将液体抽出。连续油管加氮气的排液技术则是一种创新性的排液方法。它利用连续油管将氮气注入井底，然后利用氮气的膨胀力将井内液体排出。这种技术具有排液速度快、对油层伤害小、环保性好等优点。连续油管加氮气的排液技术在实践中已经取得了良好的效果，为试油作业提供了新的排液手段。这些排液新工艺技术在试油作业中的应用效果显著。它们不仅能够快速有效地排出井内液体，缩短试油周期，降低作业成本，还能够提高试油数据的准确性，为油气田开发提供有力支持。在实际应用中，这些新工艺技术已经得到了广泛认可和推广，成为试油作业中不可或缺的重要手段。随着技术的不断进步和完善，相信未来会有更多创新性的排液技术涌现出来，为油气勘探开发注入新的活力。

2.3 压裂新技术

在油井试油作业中，针对低渗透储层的生产挑战，压裂新技术的应用显得尤为重要。为了提升这类储层的生产运行能力，我们必须确保油层能够快速生成人工裂缝，从而提高储层渗透性，满足预期的产能标准。这不仅为油田开发提供了关键的数据支持，还为整个生产过程带来了便利。为了实现这一目标，企业应聚焦于清洁压裂液体系的研究与应用。通过使用二氧化碳泡沫压裂液等环保材料，我们可以在确保压裂效果的同时，有效保护储层，避免生产层位受到不必要的污染。这种清洁压裂液体系的成功实践，证明了其在增强油层生产性能

和环保性能方面的双重优势。除了清洁压裂液体系外，多油层投球压裂技术也是新压裂工艺中的重要一环。这项技术能够实现对油井的多层压裂处理，特别是在高排量压裂作业中表现出色。通过对合层进行压裂，我们可以构建更加理想的裂缝体系，从根本上提高油井储层的渗透性能。这不仅保障了石油作业数据的完整性，还推动了压裂技术的进一步优化和创新。当然，任何技术的成功应用都离不开先进设备的支持。因此，企业应持续升级石油压裂设备，以确保作业质量得到有效控制，同时满足更高的行业标准和需求。在作业前，通过优选完井和钻井方式，如采用平衡钻井技术，我们可以提高井筒的欠平衡效果，从而最大限度地减少储层污染的风险^[2]。此外，联合射孔完井技术在油井试油作业中也发挥着重要作用。这种技术能够确保油井与油层之间形成紧密的联系，为油井的后续生产作业奠定坚实基础。通过射孔完井技术与压裂新技术的有机结合，我们可以实现油井试油作业的高效、安全和环保，从而推动整个石油行业的可持续发展。

2.4 诱导油流技术

诱导油流技术是试油作业中的关键环节，其原理是通过改变井筒及近井地带的流压和流态，引导地层中的油气流入井筒并达到地面，从而实现试油的目的。这一技术对于准确评估油气藏产能、制定合理的开发方案具有重要意义。在实践中，有多种诱导油流技术可供选择，如抽汲法、气举法、提捞法等。这些方法的原理和操作各不相同，但核心都是通过创造有利的流动条件，使油气能够顺畅地流入井筒。例如，抽汲法利用抽子在油管中往复运动造成的压力变化，将液体抽汲到地面；气举法则是通过向井筒注入气体，利用气体的膨胀力将液体举升到地面。在选择诱导油流技术时，需要根据油气藏的地质特征、井筒条件、试油要求等因素进行综合考虑。例如，对于低渗透油气藏，由于地层能量不足，可能需要采用抽汲法或气举法来提高流体的流动能力；而对于高渗透油气藏，由于地层能量充足，可能只需要采用简单的提捞法就能满足试油要求。随着油气勘探开发的不断深入，诱导油流技术也在不断优化和改进。一方面，通过引入新的工艺和设备，提高了诱导油流技术的效率和可靠性；另一方面，通过对实际作业数据的分析和总结，不断优化技术参数和操作流程，使诱导油流技术更加适应复杂的油气藏条件^[3]。在试油作业中，诱导油流技术的应用实践表明，合理的选择和优化诱导油流技术对于提高试油效率、降低作业成本具有重要意义。同时，通过不断总结经验教训，加强技术创新和研发，

相信未来会有更多高效、环保、智能的诱导油流技术应用用于试油作业中，为油气勘探开发提供更加有力的技术支持。

2.5 地质构造测试技术

在油井试油作业中，地质构造测试技术扮演着至关重要的角色。这项技术的应用不仅提高了试油作业的效率 and 准确性，还为油气田的开发提供了有力的技术支持。地质构造测试技术主要是通过对油气田地质构造进行深入分析和研究，了解地层的岩性、物性、含油气性以及地质构造特征等信息。这些信息对于确定试油作业的施工方案、选择合适的试油工艺技术以及优化作业参数等都具有重要的指导意义。在试油作业前，利用地质构造测试技术对目标井进行详细的地质构造分析，可以准确地了解井筒周围的地层情况和油气分布特征。这有助于确定最佳的试油层位和合理的试油工艺，从而提高试油的成功率和油气产量。同时，地质构造测试技术还可以为试油作业提供实时的地质数据支持。在试油作业过程中，通过对返排液、岩屑等样品的分析，可以及时了解地层的变化情况，为作业调整提供依据。这不仅有助于保证试油作业的安全顺利进行，还可以最大程度地减少对地层的伤害，保护油气藏的开采潜力。此外，地质构造测试技术还在试油作业后的评估中发挥着重要作用。通过对试油数据和地质资料的综合分析，可以对油气田的开发前景进行准确评估，为后续的油气开发提供决策依据。地质构造测试技术在油井试油作业新工艺技术措施中的应用，不仅提高了试油作业的效率 and 准确性，还为油气田的开发提供了全方位的技术支持。随着科技的不断发展进步，相信地质构造测试技术将在未来的油井试油作业中发挥更加重要的作用，为推动油气勘探开发事业的持续发展做出更大的贡献。

3 油井试油作业新工艺技术的挑战与展望

油井试油作业作为油气勘探开发的重要环节，一直面临着诸多挑战。随着油气田地质条件的日益复杂和环保要求的不断提高，传统的试油工艺技术已难以满足当前的需求，新工艺技术的研发与应用显得尤为重要。在新工艺技术的研发过程中，我们面临着多重挑战。首先，地质条件的复杂性使得试油作业的难度不断加大。

例如，深层、超深层油气藏的试油作业需要更高的温度和压力条件下进行，这对设备和工艺技术提出了更高的要求。此外，非常规油气资源的开发，如页岩气、煤层气等，也需要针对其特殊的储层特性研发新的试油工艺技术。其次，环保要求的提高也对新工艺技术提出了挑战。传统的试油作业过程中可能产生大量的废水、废气和固体废弃物，对环境造成一定的污染。因此，研发环保型的试油新工艺技术，减少作业过程中的污染物排放，成为当前的重要任务。然而，面对这些挑战，我们也看到了新工艺技术的广阔前景。随着科技的不断发展，新的试油工艺技术将不断涌现，为油气勘探开发提供更加高效、环保的解决方案。例如，智能化试油技术的应用将实现试油作业的自动化和智能化，提高作业效率和安全性；绿色试油技术的研发将推动试油作业向更加环保的方向发展，实现经济效益和环境效益的双赢^[4]。展望未来，我们相信新工艺技术将在油井试油作业中发挥更加重要的作用。通过不断的研发和创新，我们将克服各种挑战，推动新工艺技术的广泛应用，为油气勘探开发事业的持续发展注入新的活力。

结语

油井试油作业的新工艺技术为油气勘探开发带来了诸多优势，包括提高作业效率、降低成本和提高数据准确性等。随着科技的不断发展和进步，以后有望出现更多创新性的试油工艺技术，为解决油气勘探开发过程中的难题提供有力支持。同时，新工艺技术的推广和应用也面临着一定的挑战，如技术成熟度、成本投入、人才培养等方面的问题，需要行业内外共同努力，推动新工艺技术在油井试油作业中的广泛应用和发展。

参考文献

- [1]周晓涛,冯海宏,齐仲健.油井试油作业的新工艺技术措施[J].化工设计通讯,2019,45(03):51+106.
- [2]王飞.井下作业技术与管理研究[J].化学工程与装备,2019(03):116-117.
- [3]杨勇.油井试油和压裂对于油田的整体影响及分析[J].云南化工,2018,45(04):171.172
- [4]贾海刚.试油作业的主要工序与资料录取措施[J].石化技术,2018,25(08):253.