

# 延长抽油机井检泵周期的现场管理对策与影响因素分析

张文斌

辽河油田分公司曙光采油厂采油作业五区

DOI: 10.32629/jpm.v7i9.9041

**[摘要]** 本文旨在深入剖析影响抽油机井检泵周期的关键因素，并提出切实可行的现场管理对策，以延长检泵周期，进而提升油田生产效率与经济效益。通过现场数据分析等方法，对设备质量、油井生产液性质、生产参数及现场管理等多方面因素进行了系统分析。研究发现，抽油机及井下工具质量、油井生产液含砂量、含水率与含气量、生产参数设置以及现场管理制度等，均对检泵周期具有显著影响。基于此，提出从优化设备管理、生产参数及现场管理制度等方面的对策。这些发现与对策对降低油田生产成本、提高油井产量及生产稳定性具有重要意义，为油田现场管理提供了理论与实践指导。

**[关键词]** 抽油机井；检泵周期；现场管理；影响因素

## On-site Management Strategies and Analysis of Influencing Factors for Extending the Pump Inspection Interval for Oil Pumping Wells

Zhang Wenbin

Fifth Oil Production Operation Zone, Shuguang Oil Production Plant, Liaohe Oilfield Branch.

**[Abstract]** This study aims to conduct an in-depth analysis of the key factors influencing the pump inspection interval for oil pumping wells and to propose practical on-site management strategies aimed at extending this interval, thereby enhancing oilfield production efficiency and economic benefits. Through on-site data analysis and other methodologies, a systematic examination was conducted across multiple dimensions—including equipment quality, the properties of the wellbore production fluid, production parameters, and on-site management practices. The study reveals that the quality of the pumping units and downhole tools, the sand content, water content, and gas content of the wellbore production fluid, the configuration of production parameters, and the on-site management systems all exert a significant influence on the pump inspection interval. Based on these findings, the study proposes strategic measures focusing on optimizing equipment management, production parameter settings, and on-site management systems. These insights and corresponding strategies hold considerable importance for reducing oilfield production costs, increasing well output, and enhancing production stability, providing both theoretical and practical guidance for oilfield on-site management.

**[Key words]** Oil pumping wells; Pump inspection cycle; Field management; Influencing factors

### 引言

抽油机井作为油田生产中核心设备，承担着将地下原油提升至地面的关键任务，其运行效率与稳定性直接决定油田的产量与经济效益。随着油田开发进入中后期阶段，地层条件逐渐恶化，油井生产环境变得更加复杂，导致抽油机井的检泵周期显著缩短。目前，机抽增采方式成为主流。然而，由于油井投产年限较长，地层因素与工程条件叠加影响使得部分油井维修作业频率增加，检泵周期普遍较短的问题已成为制约油田高效生产主要瓶颈之一。这一现象不仅导致频繁的检泵作业，增加了人力、物力及财力投入，还对油田生产的连续性与稳定性造成严重冲击，此外，检泵周期过短还可能加速设备老化与损坏，形成恶性循环，进一步加剧生产成本上升。在此背景下，如何通过科学管理手段和技术措施延长抽油机井的检泵周期，已成为当前油田生产亟待解决重要课题。因此，深入分析影响抽油机井检泵周期关键因素，并提出针对性的管理对策，对于降低生产成本、提高生产效率具有重要意义。

### 1. 影响抽油机井检泵周期的因素分析

#### 1.1 设备因素

##### 1.1.1 抽油机设备质量

抽油机设备的质量主要体现在零部件精度、材料性能以及整体设计的合理性等方面。零部件精度不足可能导致设备在运行过程中出现振动加剧、磨损加快等问题，从而缩短设备的使用寿命。此外，材料性能的选择也至关重要，特别是在高含水或腐蚀性环境下，低质量的金属材料容易发生疲劳失效或腐蚀破坏，进一步影响设备的可靠性。研究表明，通过优化抽油机的设计并选用高性能材料，可显著提高设备抗磨损能力和耐腐蚀性，从而延长检泵周期。

##### 1.1.2 井下工具质量

井下工具包括抽油泵、油管、抽油杆等关键部件，其质量对检泵周期的影响同样不可忽视。例如，抽油泵的密封性能直接影响其工作效率和使用寿命，若密封件质量不达标，则容易导致泄漏问题，引发频繁检泵作业。油管的质量问题通常表现

为管体腐蚀或壁厚不均，这些问题可能导致油管在井下环境中发生断裂或穿孔，严重影响油井正常生产。此外，抽油杆疲劳失效也是导致检泵周期缩短重要原因之一。实际案例表明，某油田由于使用低质量抽油杆，导致一年内因杆断脱而进行检泵作业次数显著增加，直接增加生产成本并降低油井时率。

## 1.2 油井生产液性质因素

### 1.2.1 含砂量

油井生产液中含砂量是影响抽油设备及井下工具磨损的重要因素之一。当油井产出液中含有较高浓度的砂粒时，这些固体颗粒会在抽油过程中对抽油泵、油管及抽油杆表面造成严重的冲刷磨损，从而加速设备的老化过程。实验研究表明，含砂量每增加1%，抽油泵的磨损速率可提高约20%-30%，并显著降低其使用寿命。此外，高含砂量还可能导致卡泵现象发生，进一步缩短检泵周期。

### 1.2.2 含水率

随着油田开发的深入，油井产出液含水率逐渐升高，这对油井生产系统产生多方面的负面影响。首先，高含水率会加剧设备的腐蚀程度，尤其是在含二氧化碳或硫化氢等酸性气体环境中，腐蚀速率可显著加快，导致设备寿命大幅缩短。其次，含水率变化还会影响油井结蜡情况。当含水率升高时，油水乳化的稳定性增强，使得蜡晶更容易析出并附着在管壁上，从而增加流动阻力并可能导致卡泵事故发生。上述因素共同作用，使得高含水油井的检泵周期普遍较短。

### 1.2.3 含气量

油井生产液中含气量对抽油机的工作状况及井下设备的运行稳定性具有显著影响。当油井产出液中含有大量游离气时，气体会在抽油泵内形成“气锁”现象，导致泵效下降甚至无法正常工作。此外，气体存在还会加剧抽油杆的振动和冲击载荷，从而增加杆柱的疲劳损伤风险，缩短其使用寿命。研究发现，通过优化油井的生产参数（如降低冲次）或安装气锚等辅助设备，可有效减少气体对抽油系统的影响，从而延长检泵周期。

## 1.3 生产参数因素

### 1.3.1 冲程

冲程设置合理性直接影响到抽油机的运行效率及井下设备的受力状态。过大冲程会导致抽油杆在上下运动过程中承受过大的交变应力，增加杆柱的疲劳损伤风险，缩短其使用寿命。另一方面，过小冲程则可能导致抽油泵充满度不足，降低泵效并增加无效能耗。研究表明，根据油井实际供液能力和地层条件合理调整冲程，可在保证高效生产同时减少对井下设备损害，延长检泵周期。

### 1.3.2 冲次

冲次大小对抽油设备的磨损及油井生产状况具有重要影响。较高的冲次会加剧抽油杆与油管的摩擦，从而加快设备的磨损速度，并可能导致杆断脱事故的发生。同时，高冲次还会增加抽油泵的排液频率，使泵阀在高速启闭过程中承受更大的冲击载荷，从而降低其使用寿命。然而，过低的冲次则可能导致油井产量下降，无法满足生产需求。

## 1.4 现场管理因素

### 1.4.1 巡检制度

现有的巡检制度在保障抽油机井正常运行方面发挥了重要作用，但其存在的问题也不容忽视。例如，巡检频率不合理

可能导致设备故障未能及时发现，引发更严重的后果；而巡检内容不全面则可能遗漏某些关键部件的隐患，同样会对设备运行造成威胁。研究表明，部分油田由于巡检制度执行不到位，导致设备故障停机时间显著增加，直接影响检泵周期的长短。

### 1.4.2 维护操作规范

维护操作不规范是现场管理中另一个影响检泵周期重要因素。设备维护不及时可能导致小问题演变为大故障，增加检泵作业频率。此外，操作不当也会对抽油机井设备及井下工具造成严重损害。例如，安装抽油杆时未严格按照操作规程执行，可能导致杆柱连接部位松动，引发杆断脱事故。为减少上述问题发生，必须加强对现场操作人员的培训，提高其操作技能和责任意识，确保维护操作规范执行。同时，还应建立健全设备维护记录体系，以便及时跟踪设备状态并采取针对性措施。

## 2. 延长抽油机井检泵周期的现场管理对策

### 2.1 优化设备管理

#### 2.1.1 严格设备采购质量把控

在设备采购环节加强对抽油机及井下工具质量的检验，并制定严格的质量标准，是延长检泵周期的重要前提条件。研究表明，设备质量不达标是导致油井故障频发的主要原因之一。例如，抽油泵的密封性能不足、油管抗腐蚀能力差以及抽油杆的抗疲劳强度低等问题，均可能显著缩短检泵周期。为此，应在采购过程中引入第三方质量检测机构，对关键部件进行严格测试，确保其符合行业标准和技术要求。此外，还需建立供应商评价机制，优先选择具有良好信誉和高质量产品的供应商，以从源头上控制设备质量风险。通过上述措施，可有效减少因设备质量问题引发的检泵作业频率，从而为油田生产提供更稳定的设备保障。

#### 2.1.2 建立设备维护计划

制定科学合理的设备维护计划是延长抽油机及井下工具使用寿命的关键措施之一。相关研究指出，缺乏系统的维护计划是导致设备过早失效的重要原因。因此，应结合设备运行状况和生产实际需求，制定针对性的维护计划。例如，对于抽油机的地面部分，应定期检查其传动系统、减速箱和刹车装置等关键部件的润滑情况；对于井下工具，则应重点关注抽油泵的密封性能、油管的腐蚀程度以及抽油杆的磨损情况。同时，维护工作应遵循“预防为主、治理为辅”的原则，采用先进的检测技术（如超声波检测、磁粉探伤等）对设备进行全面评估，以便提前发现隐患并采取相应措施。实践证明，科学合理的维护计划能够显著提高设备的可靠性和耐久性，为延长检泵周期奠定坚实基础。

### 2.2 优化生产参数

#### 2.2.1 合理调整冲程与冲次

应根据油井的实际生产条件，如地层压力、流体性质等，对冲程与冲次进行优化调整。例如，在高含水率油井中，适当增大冲程并降低冲次，可以有效减少抽油杆的交变应力，从而延长其使用寿命；而在低产低渗透油田中，则需通过减小冲程并提高冲次的方式来提高泵效，确保油井的高效生产。此外，还需结合实时监测数据，动态调整冲程与冲次参数，以实现抽油系统的高效稳定运行。通过上述优化措施，不仅可提高抽油效率，还能显著降低设备损耗，为延长检泵周期创造有利条件。

#### 2.2.2 实时监测与调整

建立实时监测系统对生产参数进行动态监控,并根据监测结果及时调整参数,是确保油井在最佳状态下生产的重要手段。现代传感器技术和自动化控制系统的发展,为油井生产参数的实时监测提供了技术支持。通过安装压力传感器、温度传感器和流量传感器等设备,可实时获取油井的生产数据,为参数调整提供科学依据。例如当发现油井出砂量异常增加时,则需通过调整冲次和洗井频率,减少砂粒对设备的磨损。此外,实时监测系统还能够及时发现设备故障的早期征兆,如抽油杆振动异常或泵效下降等,从而为采取预防性维护措施赢得时间。通过实施动态监测与调整策略,不仅可提高油井生产效率,还能有效延长检泵周期,为油田生产持续稳定运行提供保障。

### 2.3 完善现场管理制度

#### 2.3.1 优化巡检制度

优化巡检制度是完善现场管理、延长检泵周期的重要举措之一。当前,部分油田在巡检制度方面存在明显不足,如巡检频率不合理、巡检内容不全面以及责任划分不明确等问题,为解决上述问题,应提出具体优化措施:首先,根据设备重要性和运行状况,合理确定巡检频率,例如对关键设备实行每日巡检,对次要设备实行每周巡检;其次,细化巡检内容,将设备外观检查、运行参数记录和故障隐患排查纳入巡检范围,确保巡检工作的全面性和细致性;最后,明确巡检责任,将巡检任务落实到具体岗位和个人,并建立相应的考核机制,以激励员工认真履行职责。通过上述措施,可显著提高巡检工作质量和效率,确保设备问题能够及时发现并处理,从而为延长检泵周期提供有力支持。

#### 2.3.2 加强员工培训

应针对现场操作人员的实际需求,开展多层次、多形式的培训活动。例如,通过组织理论学习和实操演练相结合的方式,帮助员工掌握抽油机及井下工具的基本原理和操作规程;通过开展案例分析和经验交流活动,增强员工对设备故障诊断和应急处理能力;同时,还需加强职业道德教育,培养员工的责任意识和安全意识,使其充分认识到规范操作对油田生产的重要性。此外,还应建立培训效果评估机制,通过定期考核和绩效评价,检验培训成果并持续改进培训方案。通过上述措施,可显著提升员工的专业素养和操作水平,为延长检泵周期提供坚实的人力资源保障。

### 3.现场管理对策实施效果预估

#### 3.1 成本效益分析

主要包括设备采购成本、维护成本以及人员培训成本等。设备采购方面,严格把控抽油机及井下工具质量需制定更为严格技术标准和检验流程,这可能导致短期内设备采购成本有所上升。然而,高质量设备引入能显著减少因设备故障导致检泵作业频率,降低长期生产成本。此外,建立科学合理设备维护计划虽然会增加定期维护保养费用,但通过延长设备使用寿命和减少突发性故障发生,可有效降低整体运营成本。人员培训方面,加强现场操作人员技能培训需投入一定资金和时间,但这一举措有助于提高操作规范性和故障处理能力,减少人为因素对设备性能影响。

从经济效益角度看,延长抽油机井检泵周期将带来显著经济回报。首先,减少检泵作业频率直接降低作业成本。其次,优化生产参数和实时监测系统的应用能够提高油井的生产效

率,增加原油产量,为油田带来额外经济收益。此外,完善的现场管理制度和优化的巡检制度有助于及时发现并解决潜在问题,避免因设备故障导致的大规模停机事故,进一步提升油田生产的经济性和可持续性。综合来看,尽管实施这些现场管理对策需要一定的前期投入,但其带来经济效益远远超过成本支出,具有显著成本效益优势。

#### 3.2 生产稳定性分析

实施上述现场管理对策对油田生产稳定性的提升具有重要作用。首先,在设备管理方面,通过严格把控设备采购质量以及建立科学的维护计划,可显著降低设备故障率,减少因设备问题导致非计划停机时间。同时,定期维护不仅能够延长设备使用寿命,还能及时发现并处理潜在问题,避免小故障演变为大规模设备损坏,从而进一步提高生产可靠性。

其次,优化生产参数和实时监测系统的应用对提升生产稳定性同样具有重要意义。合理调整冲程与冲次能够减少抽油设备的磨损,降低因生产参数设置不当导致的设备故障风险。而实时监测系统则能够对油井生产状态进行动态跟踪,一旦发现异常可迅速采取措施进行调整,确保油井始终在最佳状态下运行。这种基于数据驱动的管理模式不仅能够提高生产效率,还能够有效减少因生产波动导致产量损失,为油田生产稳定性提供强有力的技术支撑。

最后,完善的现场管理制度和优化后的巡检制度也是保障生产稳定性的关键因素。通过增加巡检频率、细化巡检内容以及明确巡检责任,可更及时地发现并解决设备运行中隐患问题,从而避免因小问题积累而导致的大规模故障。此外,加强员工培训能够提高现场操作人员技能水平和责任意识,确保各项维护操作规范执行,进一步减少了人为因素对生产稳定性的影响。

### 4.结论与认识

(1) 本文通过对影响抽油机井检泵周期关键因素进行系统分析,并提出针对性的现场管理对策,不仅丰富相关领域的理论研究,也为油田生产实践提供重要参考。

(2) 本文从成本效益和生产稳定性两个角度对现场管理对策实施效果进行预估。分析表明,尽管实施这些对策需一定前期投入,但其带来的经济效益显著,同时,这些对策还能够有效提升油田生产的稳定性,确保油井持续高效运行,从而为油田企业可持续发展奠定坚实基础。

(3) 未来研究可结合大数据分析、人工智能等新技术手段,进一步深化对检泵周期影响因素的理解,并探索更加智能化和精细化的现场管理策略,以更好地满足油田生产的需求。

#### [参考文献]

- [1]袁伟.影响油井检泵周期的原因及应对措施[J].江汉石油职工大学学报,2021,34(4):47-49.
- [2]黄雅.浅析延长抽油机井检泵周期的探索[J].化工管理,2015,(15):158-158.
- [3]隋国明.完善老井管理延长检泵周期[J].化工管理,2017,(19):218-218.
- [4]王平.油井检泵周期影响因素分析及预防措施探讨[J].石化技术,2018,25(5):153-153.
- [5]祖攀.分类油井生产特征分析与举升优化对策[J].石油石化物资采购,2019,0(25):63-63.