

# 利用气井自身能量排水采气研究及应用

李金昱

新疆中油安环工程有限公司 新疆乌鲁木齐 830002

**摘要:** 随着含水气田本身开采时间的加剧, 导致开采的管理难度逐渐的加剧, 气井内部的产水量逐渐的攀升, 就会导致有关结构内部的压力受到损失逐渐地增加, 井口内部的流动压力逐渐下降, 较为严重的情况下也会导致气井积液的严重, 从而降低气井的收集率效果。为此了解到气井出水阶段以及带水采气的相关管理条件, 要尽早的更换较小直径下的油管排气采集工作手段, 消除和削弱水患的产生, 以保证含水气田的开发合理有效性。为此本文通过分析研究高强度的气液比以及临界环境下的产量结构模型, 进一步的研究和推导不同范围的油管直径, 同时为井下作业油管直径的选择分析。

**关键词:** 气井; 排水采气; 油管

## Research and application of drainage and gas production by natural energy of gas well

Jinyu Li

Xinjiang Zhongyou Anhuan Engineering Co., Ltd. Urumqi 830002, Xinjiang

**Abstract:** With the development time of the water-bearing gas field itself, the difficulty of mining management gradually intensified. A gradual increase in the amount of water produced inside a gas well leads to a gradual increase in pressure loss within the structure. The flow pressure inside the wellhead decreases gradually, which will also lead to serious fluid accumulation in the gas well in serious cases, thus reducing the collection rate of the gas well. Therefore, the related management conditions of the gas well water production stage and gas production with water are understood. It is necessary to replace the working means of oil pipe exhaust collection with a smaller diameter as soon as possible, eliminate and weaken the generation of water disaster, so as to ensure the reasonable and effective development of water-bearing gas fields. In this paper, through the analysis of the gas-liquid ratio of high strength and the production structure model under a critical environment, further research, and derivation of different ranges of tubing diameters, at the same time for downhole operation tubing diameter selection analysis.

**Key words:** gas well; Drainage gas production; Tubing

随着含水气田开采管理工作的全面优化, 如何在现有的管理机制下进行工作方式的调整, 做好开采方式的分析就显得尤为必要。为此在现有的研究技术推进的过程中, 技术人员针对气井积液的特点和问题, 根据液滴携带的问题, 假设液滴在井筒结构环境下受力变形所产生的椭球形状, 忽视滴液以及滴液结构和井筒之间的反应状态, 液滴在气流之中形成最大的滴液才出现破碎的情况。为此我们通过分析气井出水阶段以及带水采气的基础条件环境, 判断小直径油管的选择以及更换的方式方法。

### 一、气井出水阶段以及带水采气的条件综合分析

为更好地判断含水气田的采集效果, 进一步观察含水气田采集工作中的核心状态, 就需要结合工作的实际特点和工作现状基本要求, 对气井的三个阶段进行细化分解和精准性的观察, 判断气井带水采气的基础条件特征, 以此保证含水气田采集工作的有序推进, 提升采集

工作效果。

#### 1、气井出水的三个阶段

为保证含水气田的开采管理工作效果, 保证气井出水的合理性, 就需要更好地发挥管理优势, 保证最佳的气井出水的效果。气井出水的三个阶段主要是以下几个部分构建的。一是预兆阶段。这个阶段环境下气井内部的掺水效果逐渐加剧, 内部的氯根含量逐渐地攀升, 逐渐地从十上升到千或是万  $\text{pmm}$ , 在这个该阶段的操作中, 井口的实际压力、产气量以及产水量等环节都没有出现较为明显的变化趋势和反应状态。二是显示阶段, 在这个阶段的反应之中, 水量逐渐呈现出向上攀升的趋势, 井口的实际压力、产气数量波动效果有着较为明显的反馈, 业绩将出现缩水的状态。三是出水阶段。这个过程气井出水量明显的增多, 井口的实际压力、产气量也有了明显的降低。

对于出水奇景而言, 若发现套压的实际变化质量相

对不明显,而油压也会出现不断地降低状态,汽水产量结果也会不断地出现降低的状态,说明气井控制得气量相对较小,水带并不会明显的出现,导致井筒积液的产生。在具体操作的过程中应当开大气量,以保证正常的操作工作落实中,可以满足带水生产的操作基础要求。若是水仍旧难以有效地带出,就应当结合实际的操作管理基础条件要求,考虑更换出较小直径环境下的油管,以保证化排、机抽等其他的排水措施都能将水直接地带出地面环境之中。

## 2、气井带水采气的条件分析

为保证气井带水采气的高效运作,提升采气管理工作效果,在现有的采气工作过程中,要结合当前操作的具体情况以及核心的管理工作方式,进行相关管理机制和操作方式的统筹分析。首先要让气井在本身工作机制下构建出一定的产量,才能让井口内部的气流效果达到带水的基础规范要求标准。为达到最佳的管理技术规范要求,气井要有一定的压力、气水混合物质在具体工作的过程中,从井底结构之中逐渐的流入到井口位置,本身存在较为明显的剩余压力结果,也就是说需要井口的压力应当大于输入的大气压力,以此保证气体的稳定输出。

在具体操作的工作环境下,为保证气井带水采气工作的有效执行,要在工作之中,将所有的工作模式调节到适当的工作机制下,满足气井带水采气的工作基本条件。一是应当在现有的管理机制下,为保证气井带水采气工作的有效落实,应当遵循气压均衡管理的工作标准,要保证井口带气的工作效果要保证管道结构内外部的压力始终保持在一种较为平稳的运行操作机制下。二是要保证管道的实际质量。不同的管道在进行含水气田的开采过程中所起到的影响意义也有着较为明显的差异性。尤其在正常的作业环境下,因为输气的工作本身就要在不同的压力状态下运作,一旦出现气压稳定性不足的情况,管道内外部的实际压强就会出现变化,不仅会导致井口输气效果质量出现偏差,也会导致最终管道内部的承载力不足,导致较为突出的故障隐患。为此进一步做好管道条件的选择也成了当前气井带水采气工作落实的基础条件。三是做好前期的测算分析。在进行含水气田的采集工作中,因为技术操作的难度较大,工作机制的操作模式受到前期测算分析模式的直观影响,因此在进行具体工作落实以及含水气田的综合性分析的基础上,就要进一步地做好气井带水采气管理基础条件的分析,完善前期的测算分析筹划判断,保证具体的气井带水采气作业可以在规范的标准要求下完成。

## 二、含水气田排水采气工艺方法的研究

现阶段为保证气井排水采气管理机制的进一步实施,主要使用的是人工助排的工艺操作模式,例如泡排、气举、柱塞气举、机油、电潜泵、喷射气举等等。不同的操作机制对于最终排水采气的效果也会产生出较为明

显的影响,以下是对几种典型排水采气工艺的研究分析,以求做好含水气田的采集管理,提升工作效能。

### 1、泡沫排液采气

泡沫排液采气的工作方式,主要是将少量的表面活性剂通过注射的方式添加到井内,与井的内部所出现的汽水混合产生泡沫效果,以便于更好的减少汽水两相垂直管道流动的滑脱损失效果,以进一步地做好带水的操作能力,继而利用天然气的气流将水携带到井口位置中。但是其不能使用在一些有自喷能力的气井之中。这种工艺技术的复杂性并不高,通过简单设备的使用,以此降低成本的消耗,降低投资的产生,达到最佳的操作效果,以便于更好地完成操作控制管理工作,不需要再次对于井作业,因此可以达到最佳的使用效果。但是这种工艺手段的基础要求在于需要其具备一定的自喷能力,油套管内部的连接性要相对较好,同时油管本身也要下降到气井的顶部位置,与地层结构之间若不配套,所产生的泡沫必然会对底层结构产生直接的污染效果。

### 2、气举排液采气

气举排液采气工艺的出现主要是利用地面高压的方式方法,将气体注入井内位置之中,为保证操作效果就需要在注气点的位置将气体注入有关的内部,以此降低油管内部的液体谜底以及流动速度,减少滑脱现象的出现,继而降低水气两相的压力损失,建立健全和增大生产的压力差,让气井可以更好地完成生产操作的效果。此项工艺手段本身的适应能力相对较好,排量范围相对较大,可以充分地利用地层结构下的气体能量,进行系统化的操作,因此并不会受到井体结构以及流体介质的限制影响井下设备的简约性,以便于达到最佳的管理效果。但当地层结构的压力相对较低的情况下,气举的效果不佳,因此就需要高压气源进行支撑保障。

### 3、柱塞气举排液采气

柱塞气举排液采气的方式主要是利用柱塞的工作模式,将举升液体与气体之间进行区分,以防止气体出现窜流以及回落,继而有效地实现气体与柱塞之间的相互作用,从而更好地将井底积液排出井口。这种方式的操作充分地激发和使用地层能量。柱塞运动的出现可以更好地保证油管内部的情节性,管理效果较好,操作手段便捷,投资过程中所需要的维护费用相对较低,设备本身的操作结构较为简单。柱塞气举工作的规范中,要求设备自身具有自喷能力,这样排放量才会相对较小。

### 4、机油排液采气

机油排液采气的操作主要是在现有的操作机制下,为保证工作效果,利用抽取机油的方式将电动机的转动能量逐渐的转换为抽机油的上下反复操作运行的基础能量效果。通过抽油杆的上下联动,让泵柱塞可以实现上下的有序运动,泵出的液体通过油管进行排出,气体从套管结构中被采集去除。这种工艺手段的出现可以将井底的资源有效的采掘出来,设备相对简约,性能相对

较为稳定可靠, 安装操作的方式方法较为便捷, 一次性的投资费用相对较低。因为井下泵以及气体之间并不会出现相容, 排量相对较小, 加之流体介质的管理对基础要求相对较为严格, 地面的设备相对较大, 因此需要管道结构呈现出最佳的工作效果。

#### 5、液氮排液采气

液氮排液采气的方式方法主要是通过将液氮注入油管套管环形的空间结构之中, 气化所实现的高压氮气往往会从筛管直接进入到油管环境之中, 实现升举排液的工作。利用液氮所实现的排液操作, 其本身的泵注的压力逐渐的攀升, 注入的量相对较大, 排液的小狗相对较好, 机动性相对较大。但是连续性完成升举的过程中, 具体的时间相对有限, 因此只需要几个小时就能完成既定的工作任务要求, 保证井内积液的全面排出。

#### 6、喷射气举排液采气

这种工艺手段主要是指将地面高压气体直接注入井内, 通过喷射器喷嘴的流动, 逐渐的产生低压, 并且将液体吸入其中, 注入气体与井液之间相互混合, 进入到油管之中进行气举的吹管升举操作。这种工艺操作主要是将气体射流与气举之间相互综合, 可以得到比气举更低的回压效果, 同时也有着气举工艺本身所难以达到的优点效果。同时射流器的本身结构较为简约, 对于流体的基础要求不高, 但是需要气压气源的保证, 排量效果相对较低。

### 三、小直径有关的选择以及更换

#### 1、连续排液油管直径的选择

为了保证连续排液的操作效果, 在现有的操作机制下, 就需要对排液的有效性、科学性以及合规性进行分析, 明确操作的具体步骤措施, 以保证最佳的处理效果。一是记录不能连续排液的过程中所出现的产气量效果, 分析井底的实际压力, 明确井底的实际温度。二是根据井底的实际流动效果、流动的压力以及流动的温度等等, 对于天然气临界点的压力温度进行分析, 计算出天然气的对比压力以及对比的温度效果, 查询和分析天然气的压缩指数信息资料等等。三是将相关的数据带入到具体的操作公式之中, 分析油管的直径效果。从油管内部的列表信息中查询到所需要的油管, 之后再按照要求进行更换。

#### 2、气井油管的更换基础原则

为有效地提升气井鱼贯的工作效果, 加强气井有关的更换质量, 就要对气井有关的更换工作进行总额好的发呢西。更换小直径的油管, 本身就可以保证气井带水采气的工作时间得以延长, 但是油管材料的实际费用、施工的基础费用以及储蓄层结构的剩余数量以及可采储蓄量效果、井底的积液状态等等都会限制后期各项作业的基础设施, 为保证工作效果, 就应当在更换的过程中, 综合的分析采取的有效措施和关键原则, 合理地做好成本的核算分析和数据研判, 以保证地层结构的合理化选择。

### 四、总结

在现有的管理机制下, 我们结合气井带水采气的基础条件状态以及自身发展创新管理阶段的工作机制, 研究出气井临界速度以及临界的产量公式结构, 可以有效地导致气井停产, 以保证高含气井复活并且高效地实现生产。当其净产量本身不能满足正常的生产机制下, 就可以通过分析判断油管内部出现的压降、携带液体以及充实的实际情况, 使用更换小型直径油管的方式方法进行排水采气, 以此有效地规避在正常工作生产环境中的井筒积液的状态, 以此促进气田工作的有效性, 实现全方位的开发。

#### 参考文献:

- [1] 华忠志, 刘洋, 张腾, 等. 靖边气田高产水气井井口循环气举效果分析 [J]. 石油化工应用, 2019, 38(9): 79-82. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5285.2019.09.016.
  - [2] 常永峰, 李凯, 常森, 等. 射流涡流排水采气装置携水数值模拟研究 [J]. 石油机械, 2017, 45(11): 50-55. DOI: 10.16082/j.cnki.issn.1001-4578.2017.11.011.
  - [3] 钟志伟, 李长俊, 薛征征, 等. 超声雾化排水采气工艺在 DK16 井应用效果分析 [J]. 天然气勘探与开发, 2011, 34(3): 52-57. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3177.2011.03.015.
  - [4] 刘永辉. 单管球塞连续气举排水采气应用基础研究 [D]. 西南石油大学, 2005.
  - [5] 钟安武. 柱塞举升系统优化设计 [D]. 中国石油大学 (北京), 2004.
- 作者简介: 李金昱 (1976.10-) 女, 北京人 本科, 工程师, 主要研究方向: 石油