

# 天然气田开发中的资源利用效率提升策略

闫 辉 赵海山

陕西延长石油(集团)有限责任公司气田公司 陕西 延安 716000

**摘要:** 随着全球能源需求的持续增长,天然气作为一种清洁、高效的能源形式,其在能源结构中的地位日益凸显。然而,在天然气田的开发过程中,资源利用效率的提升仍然面临诸多挑战。本文旨在深入探讨天然气田开发中资源利用效率的提升策略,以期为行业的可持续发展提供理论支持。

**关键词:** 天然气田开发;资源利用效率;提升策略

## 引言

天然气作为一种优质、高效且相对清洁的能源,正逐渐成为全球能源消费的重要组成部分。然而,在天然气田的开发过程中,如何有效提高资源的利用效率,减少浪费,降低成本,同时实现环境友好,是摆在开发者面前的重要课题。本文将从技术优化、管理创新和政策引导三个方面,深入探讨天然气田开发中资源利用效率的提升策略。

## 1 技术优化策略

### 1.1 优化开采方案

在天然气田开发中,优化开采方案是提升资源利用效率的关键环节。这一方案的制定,需要紧密结合天然气田的具体地质特征和储量分布来进行。天然气田的地质构造、储层物性、流体性质等诸多因素,都会直接影响到开采效果和资源的利用效率。首先,精确的地质勘探工作是制定合理开采方案的基础。勘探过程中,应运用先进的地球物理勘探技术,如地震勘探、测井等,对地下储层进行精细刻画。通过这些技术手段,我们能够获取储层的详细信息,包括储层的厚度、孔隙度、渗透率等关键参数,这些参数将为后续的开采方案设计提供重要依据。接下来,数据分析是制定开采方案的另一重要环节。基于勘探数据,我们可以利用数值模拟技术对气田的开发动态进行模拟和预测。通过模拟不同开采顺序和方法下的气田生产情况,可以评估各种方案的经济效益和资源回收率,从而选择出最佳的开采方案。在确定开采方案时,还需要综合考虑多个方面的因素。例如,对于储量丰富的区域,可以采用高强度开采策略,以最大化地提取天然气资源;而对于储量相对较少的区域,则需要更加注重开采的经济性和可持续性<sup>[1]</sup>。此外,开采过程中可能遇到的工程技术问题,如井网布置、井型选择、采收技术优化等,也需要在制定开采方案时予以充分考虑。最终,通过精确的地质勘探和深入的数据

分析,我们可以确定一个既能高效开采天然气资源,又能保证经济效益和环保要求的开采方案。这一方案的实施,将有助于提高天然气田的采收率,降低开采成本,从而实现资源利用效率的最大化。同时,也为天然气田的可持续开发奠定了坚实基础。

### 1.2 提高采收率

提高采收率是天然气田开发中的核心目标之一,它直接关系到资源的有效利用和开发的可持续性。采收率,即实际开采出的天然气量与地下储量的比值,是衡量资源开发效率的关键指标。为了提高采收率,可以从多个方面入手,包括改进开采工艺、增加采油速度以及应用先进的开采模式等。一方面,改进开采工艺是提高采收率的重要途径。随着技术的进步,新型的开采工艺不断涌现,如水平井、多分支井等技术,它们能够更有效地接触和开采储层中的天然气。这些技术通过增加井筒与储层的接触面积,提高了天然气的流动效率,从而增加了采收率。另一方面,增加采油速度也是提高采收率的有效手段。在保证安全的前提下,通过优化生产参数,如提高抽油泵的效率、调整生产压差等,可以加快天然气的开采速度。这不仅有助于提高采收率,还能缩短开发周期,降低开发成本。再者,应用三次开采模式也是提升采收率的关键策略。三次开采模式包括一次开采、二次开采和三次开采三个阶段。在一次开采阶段,主要利用天然气的自然能量进行开采;随着开采的进行,地层压力逐渐降低,此时需要进入二次开采阶段,通过注水、注气等方式补充地层能量,提高开采效率;当二次开采效果逐渐减弱时,可以进入三次开采阶段,采用更先进的技术手段,如微生物采油、化学驱油等,进一步提高采收率。通过改进开采工艺、增加采油速度以及应用三次开采模式等手段,我们可以有效提高天然气的采收率,降低资源浪费。这些策略的实施需要综合考虑地质条件、技术可行性以及经济效益等多个因素,

以确保开采过程的高效性和可持续性。

### 1.3 引入先进技术

在天然气田的开发过程中,引入先进技术是提高资源利用效率的重要手段。其中,注入二氧化碳提高萃取水平的技术备受关注。这一技术不仅能有效提高天然气的开采效率,同时还具有环保效益,对于实现天然气开发的可持续发展具有重要意义。具体来说,注入二氧化碳提高萃取水平的技术原理是利用二氧化碳的气体特性。在即将枯竭的天然气田中,通过注入二氧化碳,利用其比天然气更易溶于水且易于在岩石中扩散的特性,将难以开采的天然气从岩石孔隙中“驱赶”出来。这一过程不仅提高了天然气的开采效率,而且实现了二氧化碳的地质封存,有助于减缓温室效应,达到环保目的。在实际操作中,注入二氧化碳的技术需要精确控制二氧化碳的注入量、注入速度和注入位置等参数。这要求开发团队具备丰富的经验和先进的技术设备,以确保二氧化碳能够有效地将天然气从岩石中驱赶出来,同时避免对环境造成负面影响<sup>[2]</sup>。此外,注入二氧化碳提高萃取水平的技术还具有广阔的应用前景。随着全球气候变化问题的日益严峻,减少温室气体排放、实现低碳发展已成为国际社会的共识。而该技术既提高了天然气开采效率,又实现了二氧化碳的地质封存,对于推动天然气开发的绿色低碳转型具有重要意义。

## 2 管理创新策略

### 2.1 精细化管理

精细化管理在天然气田开发中占据着举足轻重的地位。随着信息技术的迅猛发展,实施数字化气田生产管理已经成为提升天然气开发效率、确保生产安全的关键手段。数字化气田生产管理,首先意味着对整个开发过程进行全面、实时地监控。借助先进的传感器技术和数据分析系统,我们可以实时获取气田的各项生产数据,如压力、温度、流量等。这些数据不仅有助于及时发现生产过程中的异常情况,更能为管理者提供决策支持,确保生产的顺利进行。在精细化管理的过程中,标准化操作是不可或缺的一环。通过制定严格的操作规程和作业指导书,我们可以确保每一个生产环节都有明确的标准可依。这样一来,无论是在设备维护、安全检查,还是在应急处理方面,工作人员都能迅速、准确地作出反应,从而大大降低故障发生的可能性。精细化管理在天然气田开发中的应用,是一种全面的、系统的管理方法。它通过数字化、标准化的手段,实现了对生产过程的精确控制,降低了故障发生率,保证了持续、稳定的生产能力。这种管理方式不仅提升了天然气开发的效

率,更为整个行业的可持续发展奠定了坚实的基础。

### 2.2 人员培训与技能提升

在天然气田开发中,人员培训与技能提升是至关重要的一环。为了应对不断变化的市场需求和技术进步,必须加大对开采员工的培训和技能提升力度,使他们能够熟练掌握和应用新技术、新工艺,从而提高开采效率。首先,针对新技术和新工艺的培训是必不可少的。随着科技的发展,天然气开采技术也在不断进步,新型的开采工艺和先进的技术设备层出不穷。因此,开采员工需要不断学习新知识,掌握新技能,以适应这些变化。通过专业培训,员工可以深入了解新技术和新工艺的原理、操作流程以及可能遇到的问题,从而提高他们在实际应用中的熟练度和准确性。其次,除了专业培训外,还应注重实践操作的训练。理论知识是基础,但实践操作才是检验员工技能的关键。因此,应为员工提供充足的实践操作机会,让他们在实际操作中不断磨炼技能,加深对新技术和新工艺的理解。此外,为了激励员工积极参与培训和技能提升,可以建立完善的激励机制。例如,对于在培训和技能提升中表现优秀的员工,可以给予相应的奖励和晋升机会,以此激发他们的学习热情和进取心。最后,需要强调的是,人员培训与技能提升是一个持续的过程。随着技术的不断进步和市场需求的不断变化,开采员工需要不断更新知识和技能,以适应新的挑战。因此,企业应建立长效的培训机制,为员工提供定期或不定期的培训机会,确保他们的技能始终保持在行业前沿。

### 2.3 资源循环利用

在天然气开采过程中,资源的循环利用和废弃物的有效处理利用,是实现绿色、可持续开采的关键环节。这不仅有助于减少环境污染,还能提高企业的经济效益和社会效益。针对开采过程中产生的废水,我们可以采用先进的废水处理技术进行处理。通过物理、化学或生物方法,去除废水中的有害物质,使其达到环保排放标准。同时,处理后的废水还可以作为回注水,重新注入地层,以维持地层压力,有助于天然气的开采。此外,废水中的有用成分,如某些矿物质和微量元素,也可以通过提取和回收进行再利用,从而实现废水资源化。对于开采过程中产生的废气,我们同样需要进行有效处理。这些废气可能含有甲烷、二氧化碳等温室气体,如果直接排放到大气中,将加剧全球气候变化<sup>[3]</sup>。因此,我们可以采用捕获和储存技术,将这些废气收集起来,防止其直接排放。捕获的废气还可以作为能源进行再利用,例如用于发电或作为化工原料。开采过程中产生的

其他废弃物，如废弃的钻井泥浆、岩屑等，也可以通过分类处理、回收利用等方式，实现资源的循环利用。例如，废弃的钻井泥浆经过处理后，可以作为建筑材料或肥料使用；岩屑则可以用于铺路、填坑等工程建设。

### 3 政策引导策略

#### 3.1 加大监管力度

在天然气田的开发过程中，加大监管力度是确保资源合理开发和利用的关键。为此，必须建立健全的监管体系，对开发过程进行全面、严格地监督和管理。建立健全的法律法规是加强监管的基础。政府应制定和完善相关法律法规，明确天然气开发的标准和要求，规范开发行为，防止资源浪费和环境破坏。同时，应加大对违法行为的处罚力度，确保法律法规得到有效执行。建立专业的监管机构是加强监管的重要举措。政府应成立专门的监管机构，负责监督和管理天然气田的开发过程。该机构应具备专业的技术团队和先进的检测设备，能够对开发过程中的各项技术指标进行实时监测和评估，确保开发活动符合法律法规和技术标准。加强信息公开和社会监督也是加强监管的重要手段。政府应定期公布天然气开发的相关数据和信息，接受社会监督。同时，应鼓励和支持公众参与监督，建立举报奖励机制，对违法违规行为进行曝光和处理<sup>[4]</sup>。在监管过程中，还应注重科技创新和智能化技术的应用。通过引入先进的技术手段，如遥感监测、大数据分析等，提高对天然气田开发过程的监控能力和评估准确性。这不仅可以及时发现和解决问题，还能为政府决策提供科学依据。

#### 3.2 推动产学研合作

推动产学研合作在促进天然气田高效开发中起着至关重要的作用。产学研合作，即产业、学术和研究机构的紧密结合，能够加速新技术、新工艺的研发和应用，从而为天然气田的高效开发提供坚实的技术支撑。第一，产学研合作能够汇聚多方资源，实现优势互补。企业拥有市场敏感度和资金实力，学术和研究机构则具备

雄厚的研究能力和技术积累。通过合作，双方可以共享资源，共同研发适合天然气田开发的新技术和新工艺，从而加速技术成果的转化和应用。第二，产学研合作有助于培养专业人才。通过合作项目，企业和学术机构可以共同培养既懂技术又懂市场的复合型人才。这种人才培养模式不仅有助于提升天然气开发行业的整体水平，还能为未来的技术创新提供源源不断的人才储备。第三，产学研合作还能促进技术转移和成果转化。学术和研究机构在天然气开发技术方面取得的研究成果，可以通过企业快速转化为实际生产力。这种合作模式大幅缩短了技术从实验室到市场的时间周期，提高了科技成果的转化效率。第四，产学研合作还能推动相关产业链的发展。随着新技术、新工艺的应用，与之相关的设备制造、技术服务等产业也会得到发展，从而形成良性的产业链循环。

#### 结语

提升天然气田开发中的资源利用效率是一个系统工程，需要技术、管理和政策等多方面的共同努力。通过技术优化、管理创新和政策引导等策略的综合实施，可以有效提高天然气田的开采效率和采收率，降低资源浪费和环境污染，实现天然气产业的可持续发展。未来随着科技的不断进步和政策的逐步完善，天然气田的开发将更加高效、环保和可持续。

#### 参考文献

- [1]辛苗苗,张兰英.煤层气资源开发利用技术与策略研究[J].河北科技大学学报(社会科学版),2020,21(6):64-70.
- [2]王胜,王磊,杨帆.煤层天然气资源潜力评估方法及应用[J].中国矿业大学学报,2019,48(6):1125-1137.
- [3]李明,王鹏程.煤层气资源开发利用现状与展望[J].科技导报,2021,39(10):123-130.
- [4]赵宇,刘文彬,宋茂华.我国煤层气资源开发利用进展及展望[J].天然气工业,2022,42(1):44-51.