

采气工程技术现状及发展趋势

Present situation and development trend of gas production engineering technology

郭磊 盛文奇 (长庆油田分公司第五采气厂作业三区, 内蒙古 鄂尔多斯 017300)

Guo Lei Sheng Wenqi (No.5 gas production plant of Changqing Oilfield Branch,
No.3 operation area, Inner Mongolia Ordos 017300)

摘要: 天然气采输已在我国各大油气田发展数十年, 目前大多气田已经处于开发后期, 压力低、产量低、含水高已经成为开采的首要难题。本文首先介绍了我国目前采气工程技术发展现状, 并分析了采气工程技术的发展意义, 简要介绍了泡沫排水采气、氮气气举排水采气、涡流排水采气、速度管柱排水采气等现有采气技术原理, 最后探讨了我国采气工程技术未来发展趋势, 希望能为采气工程相关人员提供参考和帮助。

关键词: 采气工程; 现状; 发展趋势

Abstract: Natural gas production and transportation has been developed for decades in China's major oil and gas fields. At present, most of the gas fields are in the late stage of development. Low pressure, low production and high water cut have become the primary problems of exploitation. This paper first introduces the current development of gas production engineering technology in China, and analyzes the significance of the development of gas recovery engineering technology. It briefly introduces the existing gas recovery technology principle, such as foam drainage and gas recovery, nitrogen gas lift drainage and gas recovery, vortex drainage gas recovery, velocity pipe drainage and gas recovery, and finally discusses the future development trend of China's gas production engineering technology. Hope to provide reference and help for relevant personnel of gas production engineering.

Keywords: gas production project; present situation; Development trend

1 前言

在工业发展前, 人们经常蹲在山里或砍倒多余的树木以及麦秸、玉米秸秆用来生火, 这无疑对生态环境污染极大。为了提高空气质量, 引出了天然气开采的概念, 天然气是一种碳氢化合物的混合物, 主要由甲烷、乙烷、丙烷等气体组成, 能有效改善人们的生活条件, 不同于以往传统的燃气, 在燃烧过程中会产生一氧化碳、气体中毒、爆炸等容易发生。天然气是一种相对安全和无害的能量气体, 属于不可再生能源的性质。因此, 改善资源有限的恢复率和利用率是天然气生产工程技术发展的必要先决条件。

当前人们的环境保护意识在不断加强, 这就使得人们对清洁能源天然气的需求在随之而增加, 导致天然气的采集安全方面的要求也逐渐增多, 为此如何能够科学、安全开展采气工程, 是当前有关人员应当思考解决的难题。

2 采气工程技术的发展意义

从能量的角度来看, 天然气是本质上产生的碳氢化合物和非碳氢化合物的混合物。与传统化石能量(煤炭、油)相比, 天然气是一种典型的清洁能源, 污染较

少; 从环境保护和能源成本的角度来看, 天然气燃烧值高、消耗低, 这更适合可持续发展。

目前, 为可以应对能源短缺与环境危机之间的矛盾, 世界上大多数国家, 一方面把重点放在新能源开发领域, 另一方面不断发展传统能源开发技术。天然气能源则可以满足这种过渡期的需求, 已然成为世界各国发展的重要领域。天然气生产工程技术对中国具有巨大的战略意义, 从中国的能源类型分配并不难看出, 我国煤炭资源是最大的, 石油资源其次, 而天然气资源的储备相对较小。正是如此, 所以我国就必须积极发展天然气生产的新技术。在中国经济建设中, 天然气的开发能力直接影响天然气能源的供需。同时, 天然气也是一种不可再生资源, 虽然不断开采、利用, 世界总储量将不断下降, 但提高天然气工程技术, 可以最大限度地应用、降低消耗、提高开采推广, 本文将重点分析当前采气工艺技术, 并提出发展方向。

3 我国采气工程技术发展现状

目前我国主要采用泡沫排水采气、速度管柱排水采气、柱塞气举排水采气、涡流排水采气、氮气气举排水采气等技术, 现做如下介绍。

3.1 泡沫排水采气原理

发泡剂是由油套环空注入到井底积液，而起泡剂则在井底的产气搅动下，产生具有一定稳定性的泡沫。滑脱液在油管内沉积后变成泡沫，迅速改变油套内低部位流体的相对密度，使油套内低部位流体相对密度发生变化，从井筒中逐步实现气液结构的连续分布，从而降低井底回压，提高气体举升能力，从而达到排水采气的目的。

3.2 氮气气举排水采气原理

在连续油管中，氮气举排液工艺是将一根装有单向阀的连续油管通过生产管柱进入预定的排液深度，通过制氮车现场进行制氮增压以循环注氮气，管柱下井过程中可边下边注氮气，再将氮气混合排出井筒内的氮气增压来循环注氮。油气储层流体的密度通常小于原始井筒液体的密度。在井筒中的残液逐渐排出，并被排入井筒的储层流体驱替中，在油气藏中产生较大的压降，当压降大到油气藏流体能以稳定的速度流入井筒时，停止氮气循环，将连续油管起出井筒，气井便依靠自身能量连续生产。气井排泄完毕后，气井就能达到稳定的生产状态，实现排水采气。

3.3 涡流排水采气原理

二段旋涡工具在井筒中下入，使井筒中的介质流体由原来的垂直向上变化，沿井筒内壁方向呈螺旋向上运动，形成螺旋状涡流流态。在气井排液过程中，由于内实体的作用，减少了流体流动的截断面积，从而使流体加速，实现了改变流体的运动方向和增加流速的功能，最终使流体介质的携液能力得到提高，达到气井排液的目的。

3.4 速管柱的排水采气原理

低产量、低效率气井开采中、后期，由于气层压力降低，产水增加，使原有生产管柱结构不合理，排出液不能及时排出，造成气井产气量下降。将连续油管作为生产管柱，可有效地降低临界携液量，同时避免了压井对储层的伤害和油管的危害，使整个施工过程简便，气井恢复生产迅速。

3.5 柱塞气举排水采气原理

柱塞气举是将柱塞作为气液之间的机械界面，以气和自身能量推动柱塞在油管中周期性地提液，能有效地阻止上窜和液体回落，减少液体滑脱效应，提高间歇提升效率，从而打到排液。

4 发展趋势

4.1 技术发展趋势

当前中国天然气生产项目的技术方向是低碳、高效率和低能耗，这是大多数石油企业发展的目标。只有通过不断分析各油田企业的缺点，以问题为导向才能技术创新，以满足未来的发展需求。例如，在油气田调查中，有许多电子设备，如电子设备管理，升级网络，并采用计算机信息技术监控运营状况，实施数据联动，促

进石油资源调查的有效性，避免劳务浪费，保护油气田内部环境，减少损失，同时可利用生物技术于生产中，提高生产效果，采用新技术和材料，这不仅可以保护设备，还可以促进生产效率。

4.2 技术发展内容

在明确了技术发展趋势后，明确了天然气生产工程技术的发展方向，促进了天然气生产工程技术的发展，发展内容如下：一是在信息技术方面，越来越多的信息技术应用于天然气生产项目中，信息技术的应用已成为主要的发展内容，并与天然气生产工程有机结合，提高天然气生产技术水平，降低天然气生产成本，不同气井的水平井支护技术地质条件不同，在水平井施工过程中，分析、优化、改进支护技术缺陷，提高水平井施工效果。在水平井压裂结构中，在不同气井中使用的压裂液是不同的，并且压裂技术存在一定的差异。在压裂结构中，应提高相应的支撑技术以提高压裂结构的质量。第三在技术开发模式方面，天然气生产工程技术的未来发展，资本技术人才和资本应增加，结合公司的发展需求，为企业建立可持续发展模式，才可以有效的促进到了天然气生产工程技术的发展。

5 结束语

由上可知，我国采气工程处在起步阶段，为此需要有关人员在生产的过程中不断探索出适合自身的采气技术，企业应当不断引进新工艺技术，同时应当不断进行创新，才能够时应当采气工程的实际需求，满足生产的实际情况。

参考文献：

- [1] 严谨，史云清. 中国致密气开发技术进展及展望 [J]. 矿山工程, 2021, 9(1): 10.
- [2] 江同文，等. 中国深层天然气开发现状及技术发展趋势 [J]. 石油钻采工艺, 2020, v. 42; No. 251(05): 89-100.
- [3] 金燕波，陈忠. 江汉油田非常规石油工程技术难点及发展方向探讨 [J]. 江汉石油职工大学学报, 2020, v. 33; No. 162(05): 23-25.
- [4] 范宇，岳圣杰，李武广，等. 长宁页岩气田采气工艺实践与效果 [J]. 天然气与石油, 2020, 038(002): 54-60.
- [5] 李春阳. 浅析油气田地面工程关键技术发展 [J]. 石化技术, 2020, 027(001): 224, 213.
- [6] 雷群，李益良，李涛，等. 中国石油修井作业技术现状及发展方向 [J]. 石油勘探与开发, 2020, v. 47; No. 274(01): 159-166.

作者简介：

郭磊 (1989-)，男，汉族，甘肃泾川人，本科，长庆油田分公司第五采气厂作业三区，研究方向：采气工艺技术。

盛文奇 (1993-)，男，汉族，甘肃高台人，本科，长庆油田分公司第五采气厂作业三区，研究方向：采气工艺技术。