

# Practice and Exploration of Improving Production Efficiency of Oil Production unit

Wentao Wang

Gudao Oil Production Plant of Shengli Oilfield, Dongying, Shandong, 257231, China

## Abstract

As a unit of high energy consumption, oil enterprises, facing the dual requirements of efficient production, energy saving and carbon reduction, urgently need to carry out energy optimization management and control, and scientifically and reasonably issue energy saving and consumption reduction indicators for oil production units. At present, the commonly used decomposition and allocation method of energy consumption index is mainly ton oil and gas consumption per unit. This method follows the historical trend of oil and gas consumption per unit ton of oil and gas production, combined with the development and production deployment of the next year, calculates the energy consumption scale of each oil production unit in the next year, and decomposes the energy consumption target in proportion. In October 2021, the General Secretary pointed out when investigating the Victory oil field that the construction of oil and energy is of great significance to our country, and China, as a manufacturing country, must develop the real economy and the rice bowl of energy must be in its own hands. Based on the above cognition, this paper mainly aims at the existing problems in increment, stock and process, and uses dialectical thinking (coordinating the relationship between “expansion” and “preservation”, coordinating the relationship between “fast” and “stable”, coordinating the relationship between “new” and “old”), and carries out beneficial exploration and practice in the aspect of holding the energy rice bowl.

## Keywords

dialectical thinking; energy rice bowl; production benefit

## 采油单位提高生产效益的实践与探索

王文涛

胜利油田孤岛采油厂，中国·山东 东营 257231

## 摘要

石油企业作为高能耗单位，面对效益生产、节能降碳的双重要求，迫切需要开展能源优化管控，科学合理地为采油单位下达节能降耗指标。目前常用的能耗指标分解配置方法主要是吨油气单耗法，该方法沿用采油单位吨油气单耗的历史趋势，结合下一年度的开发生产部署，测算各采油单位下一年度的能耗规模，并按比例分解配置能耗目标。2021年10月，习近平总书记在考察调研胜利油田时指出，石油能源建设对中国意义重大，中国作为制造业大国，要发展实体经济，能源的饭碗必须端在自己手里。基于以上认知，此论文主要针对增量、存量、工艺中的存在问题，运用辩证的思维（统筹好“拓”和“守”的关系，统筹好“快”和“稳”的关系，统筹好“新”和“旧”的关系），在端牢能源饭碗方面进行了有益探索和实践。

## 关键词

辩证思维；能源饭碗；生产效益

## 1 引言

胜利油田孤岛采油厂作为胜利油田陆上产油第一大厂，已为国家累积贡献原油2亿吨。经过50多年的开发，老油区开发阵地不断缩小，有效资源接替不足，开发成本不断增加，高耗、低效矛盾不断凸显，效益稳产难度日益加大。在能源革命发展战略的背景下，老油田可持续发展面临着新能源挤压、节能减排要求和低成本开发的多重挑战。

【作者简介】王文涛（1974-），男，中国山东德州人，本科，工程师，从事采油研究。

## 2 解放思想扩增量，统筹好“拓”和“守”的关系，实现增储增能增效

对油田开发来说，新区增量的前提是增储（增加地质储量），老区增量的前提是增能（增加可采储量）。增量就是增能建设，增能的前提是增储。端牢能源饭碗，首先要找到能源，找到增量。面对资源接替阵地变小的实际，采油厂提出：虽然我们的勘探空间小，勘探面积小，但思维拓展的空间却是无限。采油厂以进攻性的举措“拓”阵地，以价值化管理“守”成果，实现了增量增储增能增效<sup>[1]</sup>。

2.1 持续深化找油空间，“拓宽拓深”石油能源阵地  
油气资源是实现采油厂可持续高质量发展的基础。没

有石油开采的新阵地，没有新增储量的发现，就不可能端牢能源饭碗。我单位始终坚信“老区不老、成熟探区不成熟”，不断转变找油观念，更新勘探理念，深化精细滚动勘探技术，把经济评价贯彻到勘探评价部署的全过程，实现“孤岛底下找孤岛、跳出孤岛找孤岛、孤岛里面找孤岛”，不断开辟资源新阵地。

以独有的地震解释体系“开疆拓土”。面对主体区域已实现全部勘探，只能在老油田内找潜力的困境，始终本着提高解释精度的原则，创新尝试不同解释技术，通过新技术找成藏规律，通过传统手段落实成藏要素，形成独具特色的地震解释体系。对断裂系统采用分级识别，形成复杂断裂带精细构造解释技术。采用断层分级识别，对三级断层采用相干切片技术+地震剖面识别技术，对四级及以上小断层（落差10米以下）采用多属性融合技术综合识别<sup>[2]</sup>。

以一体化的融合管理“增产增能”。始终按照“效益优先、先算后干”的原则，强化“地质和工艺、技术和生产、生产和管理、生产和经营”四个一体化深度融合，大力推行“两个优化”和“两个强化”，在推进各系统深度融合中，全力提高产能建设质量和效益。通过优化稠稀油结构，加大稀油井潜力摸排，化解注汽运行风险，优化工艺配套，加大水平井、侧钻井应用力度，提高单井产能和效益。

以强强联合“再开再拓”石油能源阵地。深化与勘探开发研究院、石油工程技术研究院、物探研究院等科研机构合作，借智借脑、迎难而上、攻坚克难，先后破解普通稠油注水开发、低效水驱转热采、低效水驱转化学驱、特高含水期多层系油藏井网互换变流线等难题，开创了国内常规稠油油藏多元化开发技术，多项先导试验为提高采收率频添利器，采收率达到42.7%，实现技术与效益相融共赢，有力助推油田增储上产。

## 2.2 精细价值核算，“守好守牢”石油能源成果

开拓疆土很重要，守好阵地更重要。经济可采储量是油田企业持续发展的物质基础，也是反映经营状况好坏的重要指标，直接反映了油田的可持续发展能力。对于已投入开发的老油藏，如何将已控制的储量，通过各种科学经济的手段，使其最大程度的转换为经济可采储量，是端牢能源饭碗的重中之重<sup>[3]</sup>。

以SEC效益评价体系“守住”石油能源成果。剩余经济可采储量（SEC）评价结果的合理性对于制定油田开发决策、优化投入方向具有重要的意义。2015年以来国际油价“断崖式”下跌，并长期低迷，低油价给油公司体制下的经营管理单位的生产经营带来巨大困难，开发投资压缩，产量下降，剩余经济可采储量大大幅度减少，油田折耗显著增加，如何优化开发投入成为生产经营的首要课题。

以新井措施增产与投入管理模板“守牢”石油能源成果。新井、措施增油效果及投入成本的高低，直接影响着剩余经济可采储量的增加。为此，充分利用新井、措施增产与投入

模板，确定新井及措施井投入方向，确定最佳技术方案，从而实现低油价下新井、措施井的效益开发。新井上，调整新井优化管理思路，以“优化设计、优化运行、优化投资”形成地质、工艺、地面、钻井等一体化联动体系。措施上，注重构建增油评价管理模板。近年来，笔者单位构建了以转周、补孔改层、防砂等主要内容的管理图版，优化措施结构，加大低成本技术攻关探索及推广应用。

以差异化策略调整“守稳”石油能源成果。天然能量开发的第一阶段，在缺乏稠油油藏开发实践和经验的前提下，按照先顶部后底部、先稀油后稠油的顺序，逐步投入开发。原油年产量达到278.7万吨。注水开发的第二阶段，突破了“怕砂、怕稠、怕水”思想禁区。

## 3 存量开发提质量，统筹好“稳”和“快”的关系，实现有效高效长效

“快”与“稳”不是简单的稳产和增产的关系，而是辩证统一的关系。“稳”是“快”的前提和基础，“快”是“稳”的延伸和促进。石油开采就像是气血在经络里运行，如果“快”采就会导致身体变“虚”，不易长效开发。要延长油井的经济生命周期，就要处理好“快”和“稳”的关系，以保证油井“气”“血”平衡。油井只有通过外补“气”、内补“血”，外通井筒地面，内通油层，石油才能能量充足，才能畅通无阻、源源不断地“稳”流到地面，再经过“细调养”，产出的油越来越多，才能逐步实现油井由低效向有效转变，由有效向高效迈进，由高效向长效聚拢，命中石油能源经济效益最大化这一靶心。

### 3.1 补气血，“低效井”向“有效井”稳步转变

气血亏虚表明油井身体已进入衰弱期，必须“补气血”才能恢复焕发青春。油井低效表现含水高、油少或者供液差。为此，采油厂各单位一方面通过加强水井治理、稠油转注水等方式需要补充能量，提高驱油效率，另一方面需要通过优化层系寻找剩余油。通过外补“气”、内补“血”，为油井增加“体能”，实现“低效井”向“有效井”的转变。

### 3.2 调经络，实现“有效井”向“高效井”平衡迈进

气血不通时，经常会感到头晕恶心，“通经络”无疑是减轻症状，保持身体健康的最好办法。例如，采油厂采油二区管辖的有效油井大多油稠，含水较低，堵塞井筒、地面管线的现象时有发生。我们首先通过氮气混排保证油层畅通，再通过掺水、加药、热洗保证井筒地面畅通，通过定量“喂药”，最终达到“血液畅通”“降压”的目的，实现“有效井”向“高效井”的迈进。

### 3.3 细调养，“高效井”向“长效井”快速聚拢

气血补了，通经络了，身体健康了，但如果长期不注意饮食，不注重锻炼，经常腰酸腿疼，医生检查不出有什么病，这是亚健康的表现，因此需要平时调理，身体才舒服。油井高效要保持长久，需要压力场均衡，驱油波及体积才大，

含水才能保证。“细调养”就是油井通过注采调整、注汽引效来协调压力场。为了保证油井始终高效，拥有一个强健的“体魄”，通过多维管控，提高采油时率，实现“高效井”向“长效井”的靠拢。

#### 4 技术创新强支撑，统筹好“新”和“旧”的关系，实现新技术新发展

传统技术的集成应用（旧）是老油田持续稳产的“压舱石”，新技术的创新应用（新）是老油田深挖潜力的“杀手锏”，二者相辅相成、相互促进。采油厂既继承发扬“传统技术”，加速技术迭代升级；又攻关探索“新技术”，加大关键核心技术的创新突破，大力提升科技的整体支撑力。

##### 4.1 打造井筒重建技术体系，以“创新+传统”端牢能源饭碗

孤岛油田经过50年的开发，套变井逐年增多、套损井存量较大，导致静态井网不完善，储量失控严重。同时调流线转井网区块调整重建规则井网，油水井归位需求大，受工农关系影响新井规模有限，针对开发转型井网调整与低成本需求，工艺技术不断创新突破，以油藏需求为出发点，深入攻关完善低成本、高效益、绿色低碳大修定向及侧钻工艺技术体系，最大限度盘活低效无效资产，助力老油田效益开发，形成了井筒重建低成本工艺技术系列，保障转型顺利实施。

树立“所有井均可利用”的理念，实现大修能干侧钻的活。按照采油厂“平面每口油井均可受效、纵向各层段均高效”的理念，结合低成本开发战略，制定“优先考虑小修，减少大修，高质量侧钻”的思路，全流程技术升级优化，尽量减少或缩短环评、安评等节点周期，加强剩余油描述，充分利用定向大修、扶停、侧钻等低成本技术提高采收率，用技术促效引效，实现储量控制和均衡驱替程度最大化。

完善“所有井均能利用”的理念，实现侧钻能干浅钻的活。加大侧钻井技术攻关配套，形成小井眼增产工艺技术系列。通过持续完善技术配套、推进装备升级，实现了小修能干大修的活、大修干侧钻的活、侧钻干浅钻的活，为解决

采油厂部分井场受限、常规大修设备难以搬上的问题，通过改造小修设备，使小修具备了实施大修作业项目的施工能力。今年以来，小修封窜堵漏60余井次、取换套18井次、增力打捞17次、液压整形14井次、套管补贴3井次。

##### 4.2 实施稠油冷采技术体系，以“创新+传统”端牢能源饭碗

采油厂稠油整体进入高能耗阶段，随着吞吐轮次增加油气比逐年降低、高效期逐步缩短，高投入高回报阵地逐渐缩小，逐步向以能量补充开发方式转变。我们始终秉承没有解放的思想，就没有技术的创新，没有技术的创新，就没有效益的攀升的理念，实施了稠油降粘技术攻关和集成应用，形成了具有采油厂特色的热采堵调和冷采降粘吞吐配套的新技术，开展了绿色低碳可持续开发模式的先河，将高能耗向绿色低碳转变，实现高投入向低投入转变，为稠油转型冷采稳产增效打下了坚实的基础。

探索稠油冷采增效新技术。开展稠油低成本技术攻关，做好微生物吞吐、降粘剂吞吐等新型降粘增油技术探索，降粘+洗油、降粘+防砂协同增效，进一步拓展稠油降本增效空间，其中微生物吞吐26口，降粘剂吞吐25口，累增油1.8万吨，形成了新的热采替代技术，大幅度压减注汽工作量。加快稠油开发转型提效益。结合开发转型需求，优化措施结构，大力压减高成本、低效转周工作量，持续优化转周运行，强水侵稠油加大边部排液、内部堵水、选层注汽，封闭稠油强化复合吞吐及工艺配套，2021年实施转周187口，同比减少59口。

##### 参考文献

- [1] 张婕.PIG PROGRESS通过更高效的营养吸收提高生产效益[J].猪业科学,2023,40(4):28.
- [2] 孙立安.运用量本利分析提高生产效益[J].中国集体经济,1987(4):37-37.
- [3] 陈文萍,赵新旺.改造提升箕斗提高生产效益[J].矿山机械,2002,30(2):62-63.