

以“两论”为指导 夺取油田开发长期高产稳产

大庆油田科学研究设计院

19

石油化学工业出版社

以“两论”为指导 夺取油田开发长期高产稳产

大庆油田科学研究设计院

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了大庆油田用《实践论》、《矛盾论》的立场、观点和方法指导开发我国第一个大油田的基本经验，内容有三部分。第一部分介绍了十七年来的简况和取得的成果；第二部分介绍了以“两论”为指导，创造了我国自己的油田开发的理论和方法；第三部分介绍了油田开发的基本经验。

以“两论”为指导 夺取油田开发长期高产稳产 大庆油田科学研究设计院

*

石油化学工业出版社出版
(北京和平里七区十六号楼)
北京印刷一厂印刷
新华书店北京发行所发行

*

开本 787×1092 $1\frac{1}{32}$ 印张 1 $1\frac{1}{2}$ 字数 23 千字 印数 1—1,300,000
1977 年 4 月北京第 1 版 1977 年 4 月北京第 1 次印刷
书号 15063·油 135 定价 0.12 元

大庆是伟大领袖和导师毛主席亲自树立的我国工业战线的一面红旗。在毛泽东思想哺育下，大庆油田已经开发建设十七年了。十七年来，大庆工人阶级始终坚持“两论”起家基本功，始终坚持党的基本路线，坚持了集中领导同群众运动相结合的原则，坚持了高度革命精神同严格科学态度相结合的原则，坚持了技术革命和勤俭建国的原则，创造和运用自己的一套具有世界先进水平的油田开发新工艺、新技术，夺取了油田开发十七年持续高产稳产。原油产量以平均每年递增百分之二十八的高速度持续跃进。现在原油的产量相当于无产阶级文化大革命前一九六五年的六倍，一个大庆变成了六个大庆。

一、高产稳产十七年， 实现五方面的高水平

大庆油田开发建设十七年，是在极大的困难条件

下，以“两论”为武器与各种困难作激烈斗争的十七年。

一九六〇年，正是我国经济遭受暂时困难，苏修卡我们脖子，刘少奇大刮下马妖风的时候，几万名职工，开到千里冰封的大草原上，在缺少经验、缺少设备、缺少技术力量，衣食住行都很困难的条件下，以“两论”为武器，同天斗、同地斗、同阶级敌人斗、同修正主义斗，发扬革命加拼命，“有条件要上，没有条件创造条件也要上”的革命精神和“三老四严”的革命作风，仅用一年多时间基本探明油田的概貌。

油田开发初期，针对国外油田一般是三至五年内油井就减产的情况，油田党委发动群众，坚持实践第一，大搞调查研究，分析主要矛盾，提出了当时在国外油田开发上不敢采用的“早期内部注水、保持油层压力”的开发原则，在大面积的生产试验区内进行现场开发试验。经过三年的实践，于一九六二年底，作出油田开发设计方案，正式开始开发。油井全部自喷，生产能力旺盛。

一九六四年，在伟大领袖毛主席“工业学大庆”号召的鼓舞下，广大职工乘胜前进，全面采用我们自己创造的一套分层注水的新工艺，克服了部分油井出水后产量下降的现象。全油田进入分层注水、分层开采的新阶段，实现了连续五年以上的高产稳产。

无产阶级文化大革命推动了油田生产的全面发展。批判了刘少奇、林彪反革命修正主义路线，油田职工阶级斗争、路线斗争和继续革命觉悟大大提高，坚持**抓革命，促生产**，老开发区不仅实现了十年高产稳产的新水平，而且还大幅度提高产量。各区年采油速度从原来的百分之一到一点五，普遍提高到百分之二以上。

可是，在这个时期内，油田开发建设也受到了林彪及“四人帮”反革命修正主义路线的干扰破坏。在他们的“革命搞好了，生产就自然而然地上去了”的谬论下，一抓生产、科研，就被扣上“唯生产力论”、“白专道路”的帽子。他们极力煽动无政府主义，把合理的规章制度、群众总结出来的岗位责任制度，以及“四个一样”、“三老四严”的好作风，都加上种种罪名。由于他们的干扰破坏，使基层建设、基础工作一度削弱，优良作风受到破坏，油田稳产形势一度不利。

油田广大群众在批林整风、批林批孔运动中，不断批判林彪反革命修正主义路线，遵照敬爱的周恩来总理的指示，努力“恢复‘两论’起家的基本功”，认真学习无产阶级专政理论，顶着“四人帮”的干扰破坏，继续大干社会主义。从一九七三年以来，发动群

众反复调查地下情况，总结高产稳产的经验教训，摸索地下油水运动规律，大打以加强注水为基础的综合调整挖潜进攻仗，油田地下形势重新好转。一九七三年，老开发区老井从不稳产又转变到稳产。一九七四年、一九七五年，老开发区不仅稳产，而且增产。这样，就把林彪、“四人帮”的干扰破坏一度造成的被动局面扭转了过来。在这同时，我们组织开发新油田，使整个油田产量持续增长，提前一年完成了第四个五年计划规定的原油生产指标。

一九七六年，我们进一步挖掘老井潜力。到目前，油田开发达到了以下五个方面的高水平：

第一，全面实现了早期内部注水，油层压力一直保持在原始压力附近。平均单井日产油量十七年来一直稳定，而且比开发初期还要高。油井单井平均日产油量连续十七年稳产不降，而且还有增长，这在美国、苏联油田开发中是难以找到的。如苏联认为开发水平较好的杜玛兹油田，虽然是早期注水，但压力没有得到保持，注水第二年平均单井日产九十吨，第五年降到五十五吨，第十五年仅只有三十三吨。罗马什金油田也是早期注水开发，初期单井日产六十三吨，第十二年就降低到五十吨。

第二，十七年来油井自喷能力始终旺盛，除边部

油水过渡带部分井外，油井全部自喷开采。

美国大部分油田，初期靠天然能量开采，三至五年后一般转为大批抽油生产。苏联一些大油田，虽然注水开发，也有相当大的部分油井转入抽油生产。如杜玛兹油田，采出储量百分之二十时，就有百分之六十以上的油井转入抽油生产。

我们油田一直保持自喷开采，不仅管理方便，地下资料好取，成本较低，油井利用率高达百分之九十五以上，而且在油井上进行维护正常生产所需要的井下作业工作量较少，可以把大量的作业工作搞到油井的增产措施和注水井合理注水措施上去，大大增加了油田管理及开发的主动性。

第三，全面采用了分层注水、分层采油、分层改造挖潜等一整套分层开采的新工艺技术。现在全油田有百分之八十的注水井用偏心配水器和防腐油管配套的分层注水新工艺，可以分四到五个层段分别调节注水量。分层注水合格率可以达到百分之八十以上。在高含水油井中采用分层配产器分层堵水，油层动用程度大大提高。这种新的开采工艺，已经超过了美国和苏联，达到了世界先进水平。不仅保证了高产稳产，而且有利于提高油田的最终采收率。

第四，在面积为五十多平方公里的南二、三区

内，创出了稀井高产的样板。每平方公里面积上只有二口油井，一口注水井，开采十四年来单井平均日产量比初期提高将近一倍，全区年采油速度达到百分之三。目前已累计采出储量的百分之二十，综合含水只有百分之三十五。

第五，在总结六十年代开发经验的基础上，七十年代开发的新油区达到了新的水平。一九七三年四月开始钻井，四个月后开始出油。油井投产一个月后就开始注水，半年时间就分层注水。经两年半时间，到一九七五年底全部投产，年采油速度一开始就高达百分之二以上。现在注水井全部实现偏心配水器分层配水，分层注水合格率达到百分之七十，三年来高产稳产。这个油田的开发水平是比较高的，是大庆油田十多年来开发经验的综合体现。

二、打破洋框框，创造我国自己的油田开发理论和方法

伟大领袖和导师毛主席指出：“自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业、干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验，引以为戒，这就是我们的路线。”遵照

毛主席这个教导，我们在开发大庆油田的过程中对于外国油田开发的理论和技术，认真进行了调查研究。外国一切好的经验，好的科学技术，我们都注意吸收过来，为我所用。反对拒绝向外国学习，同时也反对迷信外国。我们运用辩证的方法即分析的方法，力求弄清楚外国的科学技术中哪些是打上了腐朽的社会制度和反动的政治路线的烙印的，哪些是反映了唯心主义和形而上学的影响的；哪些则是正确地认识了客观自然的规律、符合生产实际的需要的；哪些是适合于彼时彼地的情况但不适合我国、不适合我们大庆油田的情况的，哪些则是有普遍意义的。从而“排泄其糟粕，吸收其精华”，“学那些和我国情况相适合的东西”。我们把学习和独创结合起来，在学习外国好的科学技术的同时，把基点放在结合自己油田的实际进行科学研究和生产试验上，放在总结自己实践的经验进行新的探索和创造上。我们也引进一些先进的工艺技术，但是结合油田的实际情况，发扬广大工人和科技人员的主动精神，有创造，有革新，有发展。我们认为只有这样才能不走世界各国技术发展的老路，不跟在别人后面一步一步地爬行，才能开辟自己的新路，实现生产上和科学技术上的跃进。

十七年来，我们不仅在生产上打了个大胜仗，成

功地开发了大庆油田，而且形成了有我们自己特点的一整套注水开发油田的理论和方法。

（一）两种不同的开发方针

开发油田有两种不同的方针。一种是开始时一度高产，以后产量很快下降。一种是在高产的基础上，尽可能较长时间地保持稳产。从世界上油田开发的状况来看，多数油田是高产三至五年，产量就要下降，有的油田甚至一投入开发，就开始下降。造成这种状况的原因，有技术问题，有油田的具体地质条件问题。但最根本的还是社会制度、政治路线问题。资产阶级为了榨取最高利润，互相竞争和争夺，不讲资源合理利用，但求短期高产，不讲长期稳产。帝国主义霸占别国的油田时，这种掠夺式的开采方针更加显著。苏联成为社会帝国主义以后，石油开发方针就从根本上发生了变化。苏修石油开发“权威”、苏联科学院院士 A. П. 克雷洛夫公开写文章，说什么“尽可能较长时间地保持已达到的产油水平”“不能认为是有根据的”。在他们那里，近年来老油田的产量每年下降约五千万吨，因而新建的生产能力大部分要用来弥补老油田减产的亏损。

我们是无产阶级专政的社会主义国家，根据国民

经济有计划按比例发展的需要，油田开发在满足国家要求的产量任务下，必须尽可能地延长稳产期，实现长期高产稳产。当然，对一个油田来说，石油的储量是有限的，开发到一定时候产量总要下降。但是，尽量在一个较长的时期内实现高产稳产，则是可以做到的，而且稳产的时间越长，在稳产期间采出的油量越多，越有利于提高油田的最终采收率。按照这样的方针来开发油田，无论在设计思想上、开发理论上、工艺技术上都有许多新问题。十七年来，我们在实践中逐步地解决这些问题，逐步地总结和发展自己的石油开发理论。整个油田在采出大量原油的同时，始终保持稳定的高产。目前全面开发的各区，采油速度都在百分之二以上。最早开发的地区，现已采出总储量的百分之二十五，仍能保持这样的采油速度。单井平均日产量比开发初期还提高了，自喷能力也一直旺盛。由于老开发区实现了稳产，不存在需要弥补老区产量下降的问题，因此，开发一个新区，就纯增加一个区的生产能力。经过无产阶级文化大革命，老开发区大搞调整挖潜，普遍突破了原来设计的生产能力，加上新开发区的投产，这就保证了大庆油田十七年来持续高产稳产。实践证明，长期高产稳产的开发方针是完全正确的，是有充分根据的。

(二) 两种不同的注水方法

深埋在地下的油层具有一定的天然能量和压力。当人工开凿的油井达到油层时，油层压力就驱使油层中的原油流向井底，经井筒举到地面。由于油层中的孔隙很细，原油流动受到很大的阻力，还有井筒内液柱的重力、筒壁的摩擦力等也都是阻力。采油的过程实际上就是压力和阻力矛盾双方相互斗争的过程。当油层压力大于阻力时，油井才能实现自喷开采。如果油层压力可以克服孔道阻力，但克服不了井筒内的液柱重力和摩擦力，就要靠抽油机械把油抽到地面上来。当油层压力低到不足以克服孔道阻力时，原油就不能被驱向井底。一口井产油量的高低，本质上是由压力和阻力的大小变化来决定的。油田开采过程中，经常起作用的、贯穿始终的、决定其它各种矛盾的主要矛盾，就是这个压力和阻力之间的矛盾。在通常情况下，压力是这个矛盾的主要方面。如何在这个矛盾的主要方面做工作，存在以下几个问题。

1. 是等压力下降后，到中、晚期才注水，还是实行早期内部注水，一开始就保持住压力？

国外长期以来是利用天然能量采油。采油的过程

就是不断消耗天然能量，油层压力和产量都逐渐下降的过程。当压力下降到不能克服阻力时，油井就枯竭了。然后，他们才采取人工补充能量的办法，增加油层压力，即所谓“二次采油”。人工补充能量的办法很多。四十年代以来，有的油田开始采用注水的办法。但是他们既想注水又怕油井出水。因此，一般只是在油田开发的中、晚期注水，不敢从开始就注水；只在油田边部注水，不敢在油田内部注水。这样，油层压力往往还是保持不住，不能从根本上扭转产量下降的被动局面。

大庆油田最初钻开的油井，大都能实现自喷开采，这说明油层的原始压力大于采油当中的阻力。但是，这个原始压力与原油的饱和压力相差不大，油田周围又缺乏与油层连通的天然水源来自动补充能量，如果不及早采取人工注水补充能量的措施，随着采油量的增加，不但油层压力和油井产量都会下降，而且油层压力将很快降到饱和压力以下。那时原油中溶解的天然气会大量跑出，油的性质变稠，原油流过孔隙的阻力进一步加大，油井的产量将进一步大大下降。这样，最终将只能采出油层总储量的百分之十几，绝大部分原油将白白弃置在地下。为了实现长期高产稳产的方针，我们认为，大庆油田不能走外国“中、晚

期边部注水”的老路，必须用早期内部注水的办法，从采油开始时就注水，始终把油层压力保持住。

遵照毛主席“一切经过试验”的教导，一九六〇年，我们就组织工人、技术人员和领导干部三结合进行注水试验，当年把水注进了油层，绝大多数油井较快见到注水效果。以后多年的实践证明：早期内部注水，能使油层压力始终保持在原始压力附近，油井生产能力一直很旺盛；能使油井长期保持自喷开采，采油工艺管理方便；能使原油始终保持良好的流动条件，有利于提高注水驱油的效率，争取了后期开发的主动。总之，我们采取了早期内部注水保持压力的方法，一开始就抓住了压力和阻力这个主要矛盾的主要方面，因而掌握了油田开发的主动权。

早期注水保持压力的好处，已被实践所证明，连国外不少石油科学工作者也肯定了这一点。七十年代以来，国外不少油田相继实行了早期注水。可是，反对早期注水的意见仍然存在。十七年来，我们一直在和这种主张进行着反复的斗争。如国外有所谓“水驱气化油”的理论就是反对早期注水的。“水驱气化油论”者主张等油层压力下降到饱和压力以下的某一数值时，再注水，认为这样做可以获得较高的原油采收率。美国的J.E.威德，在第八届世界石油会议上就

说过，“高于饱和压力注水肯定没有好处，建议注水在饱和压力或低于饱和压力下进行”。“水驱气化油论”者所设想的这种“合理”压力，只是根据室内模拟实验提出的，在油田的开采中，并没有什么实际意义。因为，从注水井底到采油井底之间，油层压力变化的幅度很大，能够满足理想的“水驱气化油”条件的“合理”压力，只存在于油层中的某一小段，尽管在这一小段可以提高采收率，但实际效果很有限。在这一小段的前面和后面，压力值都不能满足所要求的条件。设想整个油层可以保持某一理想的压力值，是完全脱离实际的。而且，按照这种做法，油田开发要先经历一个降压降产的过程，直到降至那个所谓“合理”的压力，再用注水保持低压低速开采，这就完全违背了高产稳产的开发方针。到目前为止，还没有哪一个油田成功地进行了这方面的实践。“水驱气化油论”不过是一种脱离油田开发实际的，形而上学的片面理论。

2. 是对不同的油层用同样压力笼统注水，还是实行分层注水，保持分层压力？

实行早期注水，油田开采几年之后，有一批油井出水了。油井一出水，产量就开始下降。有人认为这

是注水太多造成的，可是，停止或减少注水，油层压力又下降，产量也更加下降。又有人说：还得多注水。可是多注水，油井含水又上升。于是，又有人出来反对早期注水，鼓吹晚期注水了。应当怎样解决这个问题呢？

国外一般注水开发油田，都是靠笼统提高注水压力，加大注水量，并在油田上采用大泵抽油，加大排液量的办法，来维持见水后的稳产。这样做的结果，实际上只是发挥了那些好油层的作用，在地下造成注入水的大循环，注水利用效率很低，动用的油层层数少。当注水量和采液量增大到一定程度，因受工艺技术和经济条件的限制不能再增加时，油田就不能稳产了。

我们遵照毛主席关于“**按照实际情况决定工作方针**”的教导，发动群众详细解剖了注水井和采油井的分层工作状况，对井下几十个油层，一层一层地进行测试分析。结果发现，多层合在一起，在同一个压力下笼统注水，只有渗透率高的好油层可以受到充分的注水效果，保持住油层压力；而那些差的油层，进水很少，压力不能保持。差油层本身渗滤阻力比较大，在多层合采情况下，出油也很少，造成好油层负担过重，过早水淹。好油层出水后，井筒内有油，也有