

我国油气储量工作的新进展

张 文 昭

长期以来,我国的油气储量计算都沿用苏联的做法。近年来,随着石油勘探的发展,不同类型、复杂油气藏的发现,油气储量计算工作有了新的发展和改进。十一届三中全会以来,由于石油勘探、开发对外合作,科技人员出国考察交流和参加国际会议,使我们对油气的资源评价和储量计算有了新的认识。

1. 资源评价、储量计算贯穿于勘探、开发的全过程

油、气资源量、储量是各个勘探阶段的综合成果,是指导油田进一步勘探开发部署或确定投资规模和制定国家中长期规划的重要依据。计算资源量和各类储量贯穿于整个勘探开发过程,每一级资源量、储量均反映了所处勘探、开发阶段的成果。如资源量是盆地普查、区域勘探阶段的综合成果,又是编制预探部署的依据;预探储量是构造区带地震详查的综合成果,又是编制预探或评价钻探的依据;控制储量是预探、初探阶段的

综合成果,又是进一步编制评价钻探部署的依据;探明储量是油田评价钻探阶段的综合成果,又是编制开发方案的重要依据。在油田投入开发后,还应定期进行储量复核,使之逐渐接近于实际,以指导调整方案的编制,直至油田枯竭。石油勘探、开发部门的任务就是逐步将资源量升为储量,将低级别储量变为高级别储量。各油区必须严格掌握每年的探明可采量大于当年采出量,新增控制储量大于探明储量,预测储量大于控制储量。只有这样,勘探开发就会实现良性循环,油田开发、产量的接替才有保证,产量和储采比才能稳定上升。

2. 基本探明储量的建立

基本探明储量是针对我国多含油层系的复杂油田而制定的,也是我国东部断陷盆地复杂油田勘探、开发实践经验的总结。因为多含油层系的复杂油田,由于断块破碎,油气藏多而复杂,油田地质特征不能在短时期内完全搞清楚,只要在含油面积基本控制的

矿山及加工工业建设需要的资金少,建设周期短,可以吸收大量劳动力,是适应我国目前特点,今后应加快发展的出口产业。

七、如果今后世界矿产品市场萧条的状况长期继续下去,则中国的冶炼企业将会发现:到国外投资建设矿山是有利的。由于矿山建设周期长、矿业风险比较大、中国的资金又不足,90年代早期不可能有大规模的投资活动。更可能的是在国外有选择地投资建设一些投资少,见效快,国内又有迫切需要的矿山。但无疑这一趋势将会逐渐加强。

结论:

由于世界范围内新技术革命的影响,发达国家的产业结构正在发生深刻的变化。预计90年代世界矿业仍将处于萎缩、不景气的状态。而90年代却是中国对矿产品需求急剧增长的时代。由于继续执行开放政策的结果,中国与世界在矿产品上的贸易往来将有大幅度增加,虽然今后大部分矿产品的供应仍将来自国内,但由于中国生产的总规模巨大,比例不大的进出口将对世界市场有重要影响。

情况下,就可以提供滚动开发(勘探与开发相结合),这对加快勘探、开发速度,及早形成生产能力和实现资金回收,少投入多产出有很大的现实意义,否则,一个断块油田长期停留在评价钻探阶段,长期不能形成生产能力,经济效益太低。国外从七十年代开始,已经采用这种方法,美国在墨西哥湾的复杂油田就是采取滚动勘探、开发的办法形成生产能力的(美国称为第一期开发井)。美国在70~80年代开发井钻探成功率只有70~80%,虽然打了一些干井,但赢得了时间,及早形成生产能力尽快资金回收,总的经济效益是高的。

3. 控制储量的建立

在新区勘探中,一个构造带发现井获工业油流后,为了尽快的初步了解油田大体规模,在评价钻探初期应首先用较大井距甩开钻探(初探),整体解剖,初步控制油田面积和储量,这种在评价钻探过程中初算的储量叫做控制储量。控制储量的认识程度比较低,但必须具备三个基本条件:①圈闭必须靠工业油、气流;②必须查明圈闭形态,并初步进行油藏类型的预测,才能圈出含油面积;③必须初步了解储集层的类型,因此要有少量的岩心或井壁取心,否则,储量精度要保证在50%是不可能的。

新区勘探的首要任务是多抓发现井,多拿控制储量,只有这样才能尽快的发现简单的大油田和优质储量,通过择优详探提高勘探经济效益。切忌新油田发现后一味追求探明储量而造成勘探方向和投资方向的失误。在老区勘探中也能发现一些控制储量。这就是老区的深层勘探和浅层复查发现了新的含油层系,或扩边勘探发现新圈闭。在复杂多含油层系的老油田通过油气层挖潜、复查也可新发现不少油气层亦可计算控制储量,只有这样才能促进老油区的评价和挖潜工作。

4. 计算稠油储量中有效厚度的筛选

近年来,我国对稠油评价作了一些初步

的研究。这种原油在某些地区可以常规开采,但大部分地区则要利用热采工艺,才能具有经济效益,由于稠油油藏地区条件差异很大,在稠油储量计算时,油层有效厚度的取值必须根据地质条件进行筛选,把一部分在热采过程中受热效益低的油层从有效厚度中扣除。根据我国近期试验结果,在当前经济技术条件下,热采具有经济效益的稠油层,一般要具有油层埋藏浅、油层单层厚度大、油层段集中、夹层少和孔隙度、含油饱和度高的地质条件。

5. 广泛采用高精度地震和新技术,少打评价井多拿储量

长期以来,我国靠“钻头”拿储量,以探井井距的大小衡量提交储量的精度,对提交探明储量规定了简单油田和复杂油田的探井井距标准,致使评价井打的很多、密度很大,但取得的资料很少,取心少、试油少、录井、测井资料不全,地震质量很差。表面上看,虽然经过了评价钻探,实际上是油藏认识程度很低,结果造成钻探工作量大、投资大、认识程度低、经济效益低、油田储量算不准。

随着我国海上石油勘探的对外合作,学习国外的做法和经验,广泛采用了高精度地震和新技术,少打评价井多拿储量,他们有8条基本做法:

1. 油田探边不靠探井,充分利用高精度的地震,把探边井都打在含油面积内,做到不打空井节约了投资。

2. 依靠高分辨二维或三维地震,搞清圈闭形态和特征,结合探井准确的圈定含油面积。地震勘探反复进行,测线逐步加密,探井是打上口看下口,打一口探井根据地质任务的需要再做一次地震,做出多层的分油层组的顶面构造图,其精度很高。

3. 采用多种新技术进行横向预测。如做垂直地震测井(V·S·P)波阻抗剖面 and 三瞬彩色剖面等。准确的标定地震地质层位,

保证了分层构造的精度,了解储层横向变化、断层分布。

4. 油水界面研究做得细,用多种方法落实各油层组的油水界面。一是用重复地层测试(R·F·T)测定油水界面;二是结合司轮贝谢测井资料确定各油层组油水界面;三是有钻杆测试(D·S·T)资料,进行验证。因此含油边界圈得准。

5. 评价井分段取心,连接成一个完整的油层岩心剖面,做到每一个油层都有本油田实际的油层岩心,保证了储量参数的准确性。

6. 分组试油构成一个完整的产能剖面,每一组油层都有实际的试油产能资料和流体性质。特别是高压物理(P·V·T)取样多,保证了油田开发的需要。

7. 油藏数值模拟求采收率,所有油田的探明储量都要求算出可采储量,以保证储量的质量。

8. 探明储量计算、可行性研究、经济评价三位一体,根据不同时期的油价,确定储量的经济价值。

借鉴海上的经验,陆上油田评价应该开展两个方面十项新技术。两个方面是:

一、以高精度地震和横向预测解决含油面积,预测储层变化,少打评价井。

二、采用井筒技术,搞好单井评价,取得大量的井筒中的信息,少打评价井多取资料,解决油田储量、开发参数和认识油藏特征。

十项新技术是:

1. 早期三维地震或高分辨率二维地震,搞清圈闭。

2. 垂直地震(V·S·P)准确标定地震地质层位,进行短距离横向预测。

3. 合成声波、波阻抗剖面,进行面上储层横向预测。

4. 推广人机联作的应用,促进地震地质综合解释,进行构造岩性立体评价。

5. 大力推广综合录井仪和现场快速分析,关键探井必须上综合录井仪,所有探井都要有气测仪。

6. 数控测井配套,包括地层倾角测井、裂缝识别测井...等,追踪构造高部位和认识储层特征。

7. 推广重复地层测试技术(R·F·T);查明油水界面、压力异常带,初步了解流体性质。

8. 全面推广钻杆测试(D·S·T)、无电缆射孔(负压射孔)等新技术。

9. 大力推广探边测试(用高精度压力计),探测岩层、断层边界。

10. 将采油工艺技术引进到勘探领域,如推广压裂、酸化等手段取得油层真实产能,扩大油田储量。

我国东部复杂小断块油田比较多,要提高勘探的经济效益,也只能依靠高精度的地震和勘探新技术,在勘探程序上应该采取:

1. 三维先行:三维地震部署要尽量靠前,评价钻探部署必须有三维地震构造图。

2. 断块评价:由于复杂断块油田断块类型多而复杂,不一定所有断块都有油,因此,必须在三维地震构造图的基础上进行断块分类评价。

3. 择优钻探:选择最有希望的断块优先打探井。

4. 少井控制:一个断块只能先打一口探井。利用先进的井筒技术搞好单井评价,必须取得四项资料,即R·F·T探测资料、D·S·T探边测试、地层倾角测井、V·S·P测井,根据这些资料综合研究,搞准断块油田地质特征后,确定是否再打探井,如果断块很小,打一口井足够。