

国内外油气储量的概念对比与剖析

张伦友

(中国石油西南油气田分公司勘探开发研究院)

张伦友.国内外油气储量的概念对比与剖析.天然气工业,2005;25(2):186~189

摘要 文章以我国最新的《石油天然气资源/储量分类》和《石油天然气储量计算规范》为依据,以世界石油大会和美国证券交易委员会(SEC)关于油气储量分类为标准,详细介绍了我国关于探明、控制与预测储量与国外的证实、概算和可能储量的对比关系及其本质区别,并对两者的相似性与区别进行了剖析,以便于人们正确理解不同级别储量的概念,同时为实现我国油气储量管理逐步与国际接轨创造条件。

主题词 天然气储量 原油储量 储量定义 储量分类 储量规范 SEC标准

随着我国加入WTO和三大石油公司在国内外成功上市,我国石油企业经营管理的理念已发生了很大变化,储量管理也作了很多改进,包括《石油天然气资源/储量分类》国家标准^[1]和《石油天然气储量计算规范》等行业标准的重新制订,但尚未与国际通行规则或SEC标准完全接轨,至少关于三级储量的概念,与国外就有很大的差别。因而有必要在新规范实施过程中,进一步阐明这些异同,以便为实现油气储量管理逐步与国际接轨创造条件。

一、国外油气储量的定义及分类

1. 国外油气储量的定义

在国外,“储量(Reserves)”通常指“在现行的经济与技术条件和政府法规下,预期指定日期之后能从地下的油、气藏中采出的原油、天然气和天然气液的数量。”比较通用和国际公认的概念,来源于国际石油大会(WPC)、美国石油工程师协会(SPE)和美国证券交易委员会使用的SEC标准。

2. 国外油气储量的分类

国外对油气储量有一套详细而全面的分类方法。首先是资源量(Resources)相当于我国的探明地质储量。其次是储量相当于我国的剩余可采储量。第15届世界石油大会通过了一项油气储量的分类标准,将油气储量分为已发现储量和待发现储量,已发现储量又分为证实储量和未证实储量。

美国证交会(SEC)关于储量的分类标准,要求其探明及地质可靠程度进行分类,通常分为证实储量(Proved)、概算储量(Probable)和可能储量(Possible)三级,即所谓的3P划分法。

(1) 证实储量

证实油气储量是指在现行经济和技术(操作)条件下(亦即价格和成本以评估时为准),地质和工程资料表明将来从已知油气藏中能以合理的确定性采出的原油、天然气和天然气液的数量。价格的变化只考虑合同协议中提供的现有价格的变化,但不包括将来条件改变引起的价格升降。

如果油气藏的经济生产能力是由实际生产或结论性的地层测试所证实,则油气藏是证实的。通过提高采收率技术(如注水)的应用,可经济生产的储量若定为“证实”级的,指的是有成功的先导性试验,或油气藏安装的工艺流程已运行,证实了基于该项目或流程所作的工程分析是可靠的。

证实储量又分为证实已开发储量和证实未开发储量两类。

1) 证实已开发储量是通过现有井采用现有设施 and 操作方法,预期可采出的油气储量。通过注水或其他提高采收率技术补充天然能量和改善一次开采机理,预期可获得的油气增加量,若划归为“证实已开发储量”,仅是指在先导性项目试验之后,或已安装流程取得生产效果而得以证实之后,表明增加可

作者简介:张伦友,1959年生,高级工程师、油气储量评估师;长期从事油气储量评价研究、采收率研究、储量评估及其管理工作。地址:(610051)成都市府青路一段1号。电话:(028)86015636。E-mail:zly113@126.com

采储量是可实现的。

2)证实未开发储量是指预期从未钻井部位的新井中,或从现有井中需要很大费用重新完井和设施建设才能采出的储量。未钻井部位的储量必须限定在与生产单元紧邻的井控范围内,生产单元是钻井后比较肯定有产量的单元。在其他的未钻井部位确定证实储量,仅是指肯定与现有产层保持生产连续性的部位。

(2)概算储量

概算储量是指依据给定的经济、技术条件和政府法规,根据地质和工程资料的分析,以合理的置信度估算的,预期从已知油气藏中最终可采出的油气数量。

1)评价勘探阶段中,初步查明了构造形态、储层变化、油气层分布、油气藏类型、流体性质及产能等,具有中等的地质可靠程度。如果采用概率法,实际估算值的概率至少应为50%。

2)虽然地质可靠程度已达到探明的,但经济评价结果为次经济的。

(3)可能储量

可能储量是指在当时的经济、技术条件和政府法规下,根据地质和工程资料的分析,以较低可能性估算的,从某一指定日期以后,从已知油气藏中可商业性采出的油气数量。

如果采用确定性方法,储量采出可能性比采不出可能性要小得多;如果采用概率法,其实际采出量等于或超过证实储量加概算储量加可能储量的概率至少为10%。

3种级别储量的概率分布及置信度(如图1所示)分别说明如下。

1)证实储量具有高的可信度(75%~100%),能够从油气藏中采出的储量估算值。通常情况下,实际采出的量将超过证实储量的估算值,基本无风险。

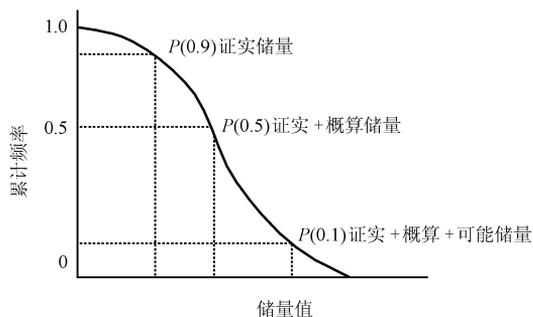


图1 不同级别储量的概率分布及置信度示意图

2)概算储量比证实储量有更低的可信度(25%~75%),能够从已证实油气藏中多采出的储量,风险为50%。通常情况下,实际采出量与证实+概算储量之和相当,或者接近。

3)可能储量比计算概算储量有更少、更模糊的工程和地质资料,因此而计算的可信度更低(小于25%)的可采油气量风险很大。通常情况下,实际采出的量都不会超过证实、概算与可能储量之和。

所有储量都必须是经济可采的,经济可采的标志就是寿命周期内净现值为正。

二、我国新的油气储量定义及分类标准

1. 油气资源量与储量的定义

新规范编制过程中,在充分考虑保持我国现有储量定义的基础上,力求尽量与国际通用的概念接轨。

(1)油气资源量的定义

油气资源量:指在地壳中天然生成并聚集起来的液态和气态碳氢化合物(烃)的量,包括原油、凝析油、天然气、天然气液及其伴生物质的油气自然富集物的估算量。油气资源量可分为地质资源量、可采资源量、地质储量、可采储量、剩余可采储量和累积产量。

(2)油气储量的定义

地质储量(OGIP):指储藏在已发现油气藏中的、具有经济意义的原始油气总量。

可采储量:指在现有经济、技术条件和政府法规下,预期从已发现油气藏中最终可采出的、具有经济意义的油气数量(相当于保持目前使用的概念),包括已经采出的累计油气量。

剩余可采储量:指在现有经济、技术条件和政府法规下,从指定日期以后,预期从已发现油气藏中最终可采出的、具有经济意义的油气数量(相当于国外使用的储量概念),不包括已经采出的累计油气量。

累积产量:到某一指定日期以前,从已知油气藏中累计采出的油气数量。

2. 油气储量的分级/分类

油气储量的分类是国家政府、石油企业对油气矿产资源管理的一项重要内容,也是油气勘探开发地质研究不同阶段确定工作目标的重要依据。

(1)油气储量的分类原则

1)既保留我国现行分类特色,又尽量适应国际

通用分类标准;

2)按照地质资源量、地质储量、剩余可采储量三个层次分类。

我国目前的储量分级和分类,仍然是以不同的勘探阶段和勘探对象以及不同层面的需求为分类依据的。即资源量分为已发现的地质储量和未发现的资源量;地质储量又以技术层面分为技术可采储量和不可采量;以企业经济层面分为经济可采储量和次经济可采储量;经济可采储量又分探明已开发经济可采储量和探明未开发经济可采储量;其余详见文献[1]。

(2) 地质储量分类方法

1) 探明地质储量:指在油气藏评价阶段,经评价钻探证实油气藏(田)可提供开采并能获得经济效益后估算求得的、确定性很大的地质储量,其相对误差不超过 $\pm 20\%$ 。

2) 控制地质储量:指在圈闭预探阶段预探井获得工业油(气)流,并经过初步钻探认为可提供开采后,估算求得的、确定性较大的地质储量,其相对误差不超过 $\pm 50\%$ 。

3) 预测地质储量:指在圈闭预探阶段预探井获得了油气流或综合解释有油气层存在时,对有进一步勘探价值的、可能存在的油(气)藏估算求得的、确定性很低的地质储量。

(3) 可采储量分类

可采储量:指从油气地质储量中的可采出的油气数量。按其地质可靠程度和经济意义分为7类。

1) 探明技术可采储量,指满足下列条件所估算的技术可采储量:①已实施的操作技术和近期将采用的操作技术(包括采油气技术和提高采收率技术,下同);②已有开发概念设计或开发方案,并已列入或将列入中近期开发计划;③以近期平均价格和成本为准,可行性评价为经济的和次经济的。

2) 探明经济可采储量,指满足下列条件所估算的经济可采储量:①依据不同要求采用评价基准日的、或合同的价格和成本以及其它有关的经济条件;②已实施的操作技术,或先导试验证实的并肯定付诸实施的操作技术,或本油气田同类油气藏实际应用成功的并可类比和肯定付诸实施的操作技术;③已有开发方案,并已列入中近期开发计划;天然气储量还应已铺设天然气管道或已有管道建设协议,并有销售合同或协议;④含油气边界是钻井或可靠的

压力测试资料证实的流体界面,或者是钻遇井的油气层底界,并且含油气边界内达到了合理的井控程度;⑤实际生产或测试证实了油气层的商业性生产能力,或目标储层与邻井同层位或本井邻层位已证实商业性生产能力的储层相似;⑥可行性评价为经济的;⑦将来实际采出量大于或等于估算的经济可采储量的概率至少为80%。

3) 探明次经济可采储量:指探明技术可采储量与探明经济可采储量的差值。包括:①可行性评价为次经济的技术可采储量;②因合同和提高采收率技术等原因尚不能划为探明经济可采储量的技术可采储量。

4) 控制技术可采储量指满足下列条件所估算的技术可采储量:①推测可能实施的操作技术;②可行性评价为次经济以上。

5) 控制经济可采储量,指满足下列条件所估算的经济可采储量:①可行性评价为经济的;②将来实际采出量大于或等于估算的经济可采储量的概率至少为50%。

6) 控制次经济可采储量:指控制技术可采储量与控制经济可采储量的差值。

7) 预测技术可采储量,指满足下列条件所估算的技术可采储量:①乐观推测可能实施的操作技术;②将来实际采出量大于或等于技术可采储量的概率至少为10%。

(4) 储量状态分类

主要是指探明经济可采储量按其开发和生产状态进一步分为探明已开发经济可采储量和探明未开发经济可采储量两类。①探明已开发经济可采储量:指油气藏的开发井网钻探和配套设施建设完成后,已全面投入开采的可采储量。扣除累计产量后的探明已开发经济可采储量称为探明已开发剩余经济可采储量。②探明未开发经济可采储量:指已完成评价钻探或已经开辟先导性生产试验区的油气藏(田),尚未部署开发生产井网的经济可采储量。

三、国内外可采储量分类对比

1. 分类标准对比

按照新的分类标准,国内外可采储量分类对比如表1。我国2004年新标准比1988年的标准更接近于国际规则,并将在贯彻实施过程中逐步加以完善。

表1 国内外可采储量分类概略对比表⁽¹⁾

SPE/WPC	证实已开发储量	证实未开发储量	概算储量	可能储量
SEC	证实已开发储量	证实未开发储量		
中国 1988 年规范	已开发探明剩余可采储量	未开发探明和基本探明可采储量	控制可采储量	预测可采储量
中国 2004 年新标准	探明已开发剩余经济可采储量	探明未开发经济可采储量	控制经济可采储量	预测技术可采储量

2. 级别划分对比

彩色图版 14 是我国关于三级储量的划分与国外相应级别的对比图。图中小圆圈表示已钻获的商业油气井。SEC 强调,如果没有其他相邻井证实,即使有地震资料,也不能由一口生产井就确定超过一个以上井控范围的证实储量;我们强调的整体上有若干商业油气流井基于控制就可以计算探明储量,这也符合我国一贯坚持的必须以探明储量作为开发

建设依据的原则。从图中可以直观地反映出我国现行的储量分类与 SEC 的标准之间仍然存在差别。

参 考 文 献

- 1 中华人民共和国国家标准 GB/T 19492—2004:《石油天然气资源/储量分类》
- 2 中华人民共和国地质矿产行业标准:《石油天然气储量计算规范》(报批稿).2002
- 3 中华人民共和国石油天然气行业标准 SY/T6098—2000:《天然气可采储量计算方法》
- 4 全国矿产储量委员会编.GBn270—88:《天然气储量规范》.北京:中国标准出版社,1988
- 5 杨通佑等.石油及天然气储量计算方法.第二版,北京:石油工业出版社,1998

(收稿日期 2004-08-06 编辑 赵勤)