



从哈伯特的两次石油峰值预测说起

□ 中国石化石油勘探开发研究院 张 抗

摘 要：预测石油产、储量峰值，特别是全球性的这两个峰值，对于研究制定国家能源发展战略具有十分重要的意义，各国政要对此都非常关注。令人遗憾的是，虽然已多次被事实证明了其失误，但迄今为止仍没有人对其中存在的问题说清楚。问题出在哪里？作者认为出在方法论上，出在静止的、孤立的、封闭的研究和看待事物，出在对战术接替和战略接替没有进行深入研究，出在对科学技术的发展和进步估计不足。对于当今的石油工业，作者指出：依靠科技进步而充满活力。石油人传统的进取精神将在科技发展、投资增长的基础上，在战术和战略接替两方面不断创造出新的业绩。

关键词：石油 产量 峰值 预测

一、产量预测和峰值预测

人们在进行能源战略研究，特别是石油发展战略研究过程中，总要碰到这样一个问题：未来的石油产量变化趋势如何？

于是，用各种数学方法建立起来的数学模型纷纷出笼，以对其进行定量预测。不同的数学方法从不同的侧面去描述未来；不同模型、不同参数也给出了多种情况下可能的数字。经过人们的综合分析，往往得出几种（如高、中、低）方案，或者给出一个研究者推荐的最可能值，这样人们就可以为今后的发展战略提出相应的建议^[1]。

其中，有一个特别的研究方向，就是计算一个油田、油区的石油峰值（峰值的数量和/或出现的年代）。在预测过程中，有时假设其储、产量不变或储、产量的增减速度不变，有时假设某一个数值或最大的累计探明储量的数值。总之，预测过程是在给定的参数条件下进行的，是以数学公式或模型回答峰值的问题。应该说这种方法对于一个简单的油田或油田群（油区）来说，其峰值预测有一定的参考价值，而对于全球、一个地区、一个国家就难免有所偏颇。

二、世界石油产量的新峰值论和枯竭论

当人们去预测一个复杂的油区、产油大国乃至全球

的产量时，特别是预测其峰值时，结果往往是不尽如人意的。在世界石油发展史上曾经有许多名人根据数学公式多次测算出石油产量峰值，反复告诫人们：峰值已临近，且某年某时之后产量将迅速下降……这些预测在媒体炒作之下都曾引起相当一部分人的恐慌，甚至影响到一些大国的决策。但是，在他们预测的峰值年过去之后却总是出现更大的发展^[2]。也许是20世纪70—80年代石油危机给人的印象太深刻了，也许是“热战”和“冷战”时期石油作为“战略物资”的烙印仍在左右人们的思维，新的石油峰值论在近年石油价格大涨时又热销起来了，其代表人物之一就是坎贝尔（C.J.Cambell），此人还专门组织了一个“石油峰值研究会”（ASPO）。他在其名著《廉价石油的终结》一书中预言，除非出现全球性的经济萧条，世界常规石油产量可能在21世纪前10年出现峰值。在其预测曲线上，这个峰值出现的时间是2003年^[3]。新峰值论的另一个代表人物是西蒙斯（M.R.Simmons），他则认为，“世界油库”中东的主力油田已陷于顶峰后“无可挽回”的减产，在中东和全球的石油“黄昏”之后将是一片黑暗，将出现需求日增、供应日减的“时代的冲突”^[4]。他们预测的峰值期之后将是“石油时代”的终结，世界面临以武力争夺石油的危险。新峰值论和枯竭论是一对孪生兄弟，由于他们有“严密的数学公式”作依据，又有油价高位震荡作“佐证”，在媒体的炒作之下就成了影响视听的某种“流行曲”。

三、哈伯特的两次预测

为使业内、业外人士对“峰值”问题有一个清楚、明白的认识,作者向各位推荐毛杰里的《石油!石油!》这部新书^[2]。并在本文中讨论他们预测峰值年之后实际的世界石油储、产量有增无减的情况和预测中方法论的缺陷。

峰值预测的“鼻祖”是哈伯特(M.K.Hubbert),在有关石油峰值的论著中几乎无人不骄傲地谈到他预测峰值的第一次成功。1956年哈伯特在《来自化石燃料的能源》一文中,依据1955年前的石油储、产量数据“直觉地”预测美国石油产量在1996—1971年间将达到峰值,而后将快速下降^[5]。哈伯特言中了!美国石油产量在1970年达到峰值而后下降了。1962年他以实际数据拟合logistic曲线的方法描述产量变化,得到“钟形”曲线——在达到峰值前后产量以大致同样的速度上升和下降,至少在1958—1976年间美国石油产量曲线呈“钟形”(图1)。

然而,峰值论的倡导者们却避而不谈哈伯特失败的预测。他曾依据对美国的一次产量峰值预测得到的数学模型去预测世界石油产量的峰值。20世纪70年代中期,他预测“世界最迟将会在20世纪80年代中期达到石油生产高峰,接着石油产量会爆跌到2000年的每天 $3400 \times 10^4 \text{ bbl}$ ”^[2]。但是,哈伯特的这次预测不“灵”了。世界石油产量在第二次石油危机前夕的1979年达到 $31.5 \times 10^8 \text{ t}$,在这一个峰值之后,由于伊朗革命、两伊战争和需求萎缩等多方面的原因,80年代中期(哈伯特预测的峰值期)确实出现一个低产期,产量最低的年度是1983年,

年产仅 $26.3 \times 10^8 \text{ t}$,但是,其后产量一直呈升势,2000年产量竟达到每天 $7491.6 \times 10^4 \text{ bbl}$ ($36.4 \times 10^8 \text{ t/a}$),为哈伯特预测值 $3400 \times 10^4 \text{ bbl}$ 的220%。

哈伯特的两次预测的可信性为什么有这样大的差别?

第一次,他面对的是美国本土陆上48个州的产量,那时及其以后,美国的老油田在生产技术水平上没有大的变化,基本上都是自然能量枯竭式的“一次采油”,也没有新区(如阿拉斯加、墨西哥湾海上)油气储、产量的补充。可以说,他预测的对象是一个简单的封闭体系,体系内的老油田以“自然生命”的能力生产,其采油方式是没有变化的“静态”。在这样的条件下他就基本上成功了。从美国后来的产量曲线看,如果哈伯特还用老办法以1975年前的历史数据去预测,他也决不能得到将于1978年、特别是1986年出现两次峰值的结论。这时的美国已在老油区增产和新油区接替上获得了新的生产能力,产量下降速度也小于人们的预料(图1)。

第二次,哈伯特预测的对象是世界石油的产量峰值。这个对象不仅是太复杂了,而且明显地是一个开放系统。在这种情况下运用从已有油田产量变化出发并为其限定许多不变前提条件的数学模型去进行预测,其结果与实际情况就相差太远了。首先是石油生产受到社会因素的强烈干扰,有可能大幅度地偏离了油田“自然”的生命曲线;其次是石油开采技术有了重大进展,二次、三次采油在许多油区普及了,老油田采收率得到了大幅度提高。与此同时,新区新领域开拓成功,带来了一大批新油田投产,世界石油不断获得充满生命活力的新产区的补充。其中,最明显的是北海油区的开发和继之而来的向深海油区开拓所取得的辉煌成就。

哈伯特第二次预言的失败,以及包括坎贝尔这位“大师”的多次世界石油产量峰值预测的失败,启示我们不能用孤立的、静止的、封闭的观点去预测复杂的、充满着变化的、开放的事物(系统)。以许多数学模型综合预测简单的油田、油区短期内产量的变化可能有参考价值,而去预测复杂的大油区、大产油国,特别是世界较长期的变化时,就很有可能会出现严重的失真。

看来,新峰值论者是在方法论上出现了问题。

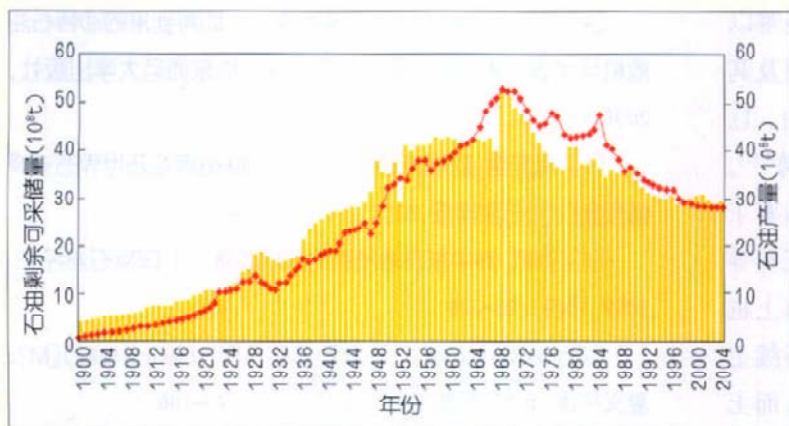


图1 1900—2006年美国石油储、产量变化图
(柱状图示储量,方块点连线示产量)



四、石油生产的战术和战略接替

世界石油工业不是一个简单的封闭的系统,其中,单个油田可借喻为有生命兴衰的周期;整个世界的油田,也有兴衰周期,但是,它不像单个油田那样,它不仅有老的生命群体不断获得生命活力而延续着“自然寿命”,而且不断有新的生命群体补充进来。

对于老油田、老油区不断挖掘潜力增储上产,我们称之为石油生产的战术接替。这不但因为它们的增产主要来自于依托新技术的采油工艺革新,而且还因为它们在历史长河中起的作用相对有限,老油田、老油区无论怎样去挖潜,终要进入相对稳产、缓慢减产,甚至衰亡的时期。

对于石油工业的持续发展更重要的是不断向新区、新领域开拓。这里的新领域包括新的产油层系(有些是过去未发现的,有些是发现了但因技术问题不能投入经济开发)、新的油藏类型,也包括从常规石油向非常规石油的逐步发展。对此,我们称其为战略性接替。因为它对石油生产的影响更大,影响的时间更长,对长期可持续发展的贡献更大^[1]。

西蒙斯的预测与事实相悖,主要的原因是他作为一个 MBA 硕士和金融投资家未能认识老油田(区)战术性接替的巨大潜力。此外,中东还有许多新领域待开拓(有的已见成效),因此中东不是“沙漠黄昏”,而是如日中天^[6]。

这些年来世界处于 GDP 全面较快增长的繁荣期,石油消耗比坎贝尔所预测的“世界经济萧条”时期要多得多,但 2003 年也没有出现什么峰值。仅海上石油的大发展就足以令枯竭论者汗颜了。枯竭论者的重要依据是今后剩余可采储量不可能再增长,特别是难以再发现大油田。但 Halbouty 在研究了世界大油田及其发现趋势后于 2001 年指出:“至少在今后 30 年内,巨大(大)型油气田发现的速度仍将保持上升趋势”^[7]。事实证明了这一论断。仅以海上来说,继里海以卡查干为代表的大油田群发现之后,巴西的坎波斯、桑托斯等盆地相继发现了巨型油田群,西非和墨西哥湾海上也不断取得重大发现^[8]。世界石油剩余可采储量在持续上升着,1987—2007 年的 20 年间年增率达 1.5%。而上述情况是在 OPEC 国家限产保价、勘探开发投资大为减弱,同时前苏联、墨西哥、安哥拉等重要产油国内部

动荡无力投入足够资金的情况下获得的。一旦 OPEC 国家削弱或改变了限产的政策,诸多动乱国家的情况走向稳定,旺盛的需求会拉动石油投资剧增,石油储量上升的速度将会加快。

根据上述情况,我们认为,即使世界石油产量有一天出现拐点,经过峰值而缓慢下降,那么从逻辑上讲,也并不能得出石油枯竭的结论;相反,却存在另一种可能性,即:正像煤炭时代以后是石油时代,而这个新时期煤炭生产并没有停止,更没有枯竭,而仅仅是更高效清洁的石油取代煤炭居世界能源首位那样,“后石油时代”也不是石油枯竭而是多种更高效、环保的新能源替代部分石油而使石油需求量降低、产量亦降低,石油不再居于能源的首位而已。

石油工业依靠科技进步而充满活力。石油人传统的进取精神将在科技发展、投资增长的基础上,在战术和战略接替两方面不断创造出新的业绩。石油工业不是“沙漠黄昏”,而是如中日中天。可以期待至少到 21 世纪中、后期,石油仍然是重要的基础能源和化工原料。

参考文献

- [1] 张抗,周总瑛,周庆凡.中国石油天然气发展战略[M].北京:地质出版社、石油工业出版社、中国石化出版社,2000:1~777
- [2] Leonado Mangeri.石油!石油!(探寻世界上最富争议资源:神话、历史和未来)[M].夏俊,徐文琴译.上海:格致出版社,2008:187~244
- [3] Campbell C J, Laberrere J H.廉价石油时代的终结[J].赵林,等译.石油科技论坛,2005,(4):32~37
- [4] Sianmons M R.沙漠黄昏——即将到来的沙特石油危机与世界经济[M].徐小杰译.上海:华东师范大学出版社,2006:1~338
- [5] 冯连勇,赵林,赵庆飞,等.石油峰值理论及世界石油峰值预测[J].石油学报,2006,27(5):139~142
- [6] 张抗.对中东石油发展的乐观预测[J].国际石油经济,2008,16(9):28~32
- [7] Halbouty M T.世界巨型油气田(1990—1993)[M].夏义平译.北京:石油工业出版社,2007:17~130
- [8] 张抗.向广阔的世界海洋石油市场里进军[M].世界石油工业,2005,(1):32~37