

文章编号:1001-8166(2005)01-0113-02

石油:不要喊“狼来了” ——石油时代远未过去

第一次世界大战后,国内石油枯竭的预测震动了美国。1919年,包括美国地质调查局(USGS)局长在内的许多人发表了充满忧虑的预测:美国的石油将在9年内耗尽。面对这种甚嚣尘上的歇斯底里般的叫嚣,1924年美国总古利格(Coolidge)设立了“联邦石油保护委员会”(Federal Oil Conservation Board),起草相关法规来保护国家的自然资源。1914年英国海军舰队的燃料从煤转为石油后,英国也开始担心石油短缺,进而加强了对波斯湾石油的控制。虽然不断有新的油田被发现、开采,但这种歇斯底里般的叫嚣却一直持续至今。所以,新一轮的“石油末日论者”关于石油短缺就在眼前的预测占据主导地位就并不奇怪了。

再次出现的石油恐慌的最坏影响是,它驱使西方政治集团转向石油帝国主义,并且试图直接或间接控制产油地区。然而,实际上世界上的石油并未接近枯竭,这是因为悲观论者并没有考虑复杂的地质现实,完全可以相信石油可以满足未来的需求。

石油末日论者的现有模型来自于 K. M. Hubbert。Hubbert 模型的原理很简单,它建立在几个假设的基础上。第一个假设是,人类已经完全了解地球的地质构造,并且对其已经勘察得非常清楚,所以再想发现未知油田几乎是不可能的。第二个假设是,为了解决数千个油田不连续分布及产量、将来发现油田数量的不确定性等问题,假设石油产量在统计上服从“中心极限定理”。该理论认为大量不确定变量的集合服从正态分布并呈钟形曲线。

产量从 0 开始随着时间一直增加,直到一半可采石油资源被采掘出来时产量达到峰值。此后,产量就必然以增加时相同的速度下降。曲线下方的面积代表了一个油田的累积产量,即它所拥有的最终可采储量(Ultimate Recoverable Resources, URR)及其寿命。

因此,要预测地球的 URR,就必须处理世界范围内的石油产量及其变化趋势、地质数据。1956年,Hubbert 准确地预测出了美国 48 个州的石油产量的峰值。

Hubbert 曲线并未描绘出世界石油产量和储量的复杂性和动力学特征,因为该模型只是一个统计模型,它对地质的认识十分粗浅,也没有考虑技术和价格等因素。这个模型成功地预测了美国的峰值产量,但是仅仅反映了这个地区(世界上勘探和开采最深入的地区)的特征。在其它地区,石油

产量格局并不表现为钟形模型曲线,而是具有大的不连续性特征。

在过去 20 多年中,几位地质学家应用 Hubbert 模型对石油可利用性的即将来临的危机进行了预测,但后来又不得不修改。其中最有代表性的是 C. Campbell,他预测 1989 年是石油产量峰值年,后来他的预测值一直在稳定增加(见表 1)。

表 1 石油最终开采储量(URR)上限修改
预测值(10 亿桶/年)

Hubbert	Campbell	USGU
1350(1969)	1578(1989)	1796(1987)
2000(1973)	1650(1990)	2079(1991)
	1750(1995)	2272(1994)
	1800(1996)	3021(2000)
	1950(2002)	

在更深入地了解真实世界的情况之前,有必要弄清楚几个概念。首先,应该明确“资源”与“储量”的区别。“资源”指的是以物理形态存在的一种矿物的总体存量,与其经济价格和/或估计的可能开采量没有任何联系。换句话说讲,可能有大量的资源由于价格高或技术上不能开采而永远不能被利用,如海洋中散布的黄金。“储量”的概念类似于“可开采的资源”,是对资源开采的可能性的一种经济评价,是整体资源的一部分。在石油领域,有不同的定义,最重要的是“已探明储量”,它仅仅包括在现有技术和市场需求下,能被经济开发生产和销售的量。对世界的石油 URR 的几乎所有估计值(包括那些石油末日论者的估计值),都没有考虑所谓的“非常规石油”,如加拿大的沥青砂(焦油砂)、委内瑞拉和俄罗斯的重油,尽管这些资源的可利用性是巨大的而且它们的开采成本也在不断下降。

无可辩驳的是,世界上的油气资源是有限的,但是没有人知道油气资源到底有多少。石油存在于地下岩石的孔隙中,这使得准确估计有无石油资源及有多少石油能被有效地开采出来变得十分困难。一些地区的石油资源还未进行详细勘探,一些地区还未进行细致的分析。随着石油的不断开采,人们关于地下石油资源的知识迅速增加。

1899 年在美国加里福尼亚发现了克恩河(Kern River)油

* 收稿日期:2004-10-10;修回日期:2004-12-02.

田。1942 年的计算结果表明,该油田还有 54×10^6 桶油。也就是说,经过 43 年的消耗后,该油田的剩余储量仍有 54×10^6 桶。又经过 44 年的开采,该油田不是产出了 54×10^6 桶油而是产出了 7.36 亿桶石油,到 1986 年该油田的剩余储量还有 9.7 亿桶。油田并没有变化,只是知识发生了变化。这只是数百个强调石油储量的内在动态特征的石油相关文献所报道的情形之一。Klett 和 Schmoker 最近阐明,世界上已知的 186 个大油田(1981 年以前发现的,石油储量大于 5 亿桶的油田)的石油估计储量从 1981 年的 6 170 亿桶增加到 1996 年 7 770 亿桶(不包括最新发现的油田)。

的确,许多研究已经证明“储量增加”的现象,即探明可采储量之外的储量常常大于减少量。这种现象的存在是因为以下 4 个基本因素:技术、价格、政策、对已有油田的更深入的认识,最后一个因素仅依赖于有效和深入的钻探。

我们预期这种趋势将会继续下去。如世界上最近发现石油前沿区域:哈萨克斯坦及其大油田——卡什干(Kashagan)油田。几十年前科学家已经对卡什干周围地区(哈萨克北部里海海岸)进行过地质评估,但是他们只考虑了烃类沉积的可能性。20 世纪 90 年代后期,国际石油公司对这个地区进行了首次详细的地质研究后,认为该地区的石油储量在 20~40 亿桶之间。2002 年,经 2 口勘探井和 2 口评价井对卡什干油田的重新勘探研究,官方估计的石油储量上升到 70~90 亿桶。2004 年 2 月,对该地区又部署 4 口勘探井再次研究后,其石油储量又上升到 130 亿桶。这只是刚刚开始,因为这个地区面积为 $5\,500\text{ km}^2$,研究其未来潜力至少需要 6 口勘探井。而且在这一地区还有其它许多油田(Kairan, Aktote, Kalamkas)尚未勘探,它们与卡什干油田的地质结构相类似。

由于新的勘探、钻井和开采技术的应用,过去 20 年世界上每桶油的勘探和开采成本显著下降,从 1979—1981 年的每桶 21 美元降低到 1997—1999 年的每桶 6 美元以下(2001 美元比价)。同时,世界上油田的开采率从 1980 年的 22% 增加到目前的 35%。所有这些因素可以部分地解释为什么世界石油储量的生命指数(以探明石油储量与目前的生产量的比率测量)在持续改善,从 1948 年的 20 年上升到 1972 年的 35 年,再到 2003 年的 40 年。现在,几种主要的估计均认为

世界探明石油储量超过 1 万亿桶,而石油的年消耗量约为 280 亿桶。世界上拥有的可采石油资源总量超过 3×10^{12} 桶。

评论家指出,新发现的石油仅占世界年石油消耗量的 1/4,这一比例从 20 世纪 60 年代中期开始下降,而且现在石油储量的增加主要来自于已有油田的预测储量的不断增加。然而现在的实际问题是,不论是大型产油国,还是公开的石油贸易公司都不愿意将资金投入石油勘探中。在过去 20 年,富油国家将对油田的投入已降到最低,主要是因为他们害怕产生持续的石油生产过剩,就像 1986 年发生的石油过剩危机一样(那时的油价直线下跌至每桶 10 美元以下),事实上,沙特阿拉伯或伊拉克(两国加起来拥有世界已探明石油储量的 35%)只从为数不多的老油田中开采石油,这两个国家已经发现但还未开发的油田各有 50 多个。而且,那些拒绝外国投资的国家所使用的技术和工艺基本上是已经淘汰了的技术和工艺。

而且,过去 20 年国际上的石油公司的发展已经面临两个方面的制约。首先是不能将国外资金应用于世界上最大和最廉价的波斯湾石油储藏。第二是财政市场的需求,数年来财政市场坚信公司提供的是虚假的、短期的财政收入报告,这与石油投资的长期性不相符合。这使得个体投资者拒绝进行通常认为有经济价值的投资。正是由于资金短缺的压力,可以部分解释某些石油公司近期探明石油储量的下降。超级石油公司——英国、荷兰壳牌集团已经宣布了其探明石油储量下降的消息,但事实上,壳牌集团公司并没有损失其石油资源。这种情况与石油的物理短缺无关。

随着英国木材供应量的减少,煤时代开始来临,这使得煤价格攀升。200 年后,由于石油在众多应用领域所具有的各种方便特性,从而取代了煤成为“能源之王”,但这并不是因为煤已耗尽或储量不足。石油替代煤炭仅仅是因为价格和公众的需求,而不是因为煤炭短缺。在石油的可利用性方面“喊狼来了”将对石油安全和管理产生持续的误导性影响,这种观念已经植根于西方人的公众认识中——这种观念在历史上必然导致错误的政治决策。

据 *Science*, Vol. 304, 21 May, 2004. p1114 - 1115.

侯春梅, 张志强译