

影响钻井成本的主要因素与控制措施

司 光 魏伶华 黄伟和 郭 正 陈毓云

中国石油勘探开发研究院廊坊分院

司光等.影响钻井成本的主要因素与控制措施.天然气工业,2009,29(9):106-109.

摘 要 近年来,钻井成本呈上升趋势,使石油天然气勘探开发投资效益受到很大影响。为了有效抑制钻井成本过快增长,减少经营风险,进一步加强钻井投资管理,保证油气勘探开发投资效益,通过对 2000 年以来中国石油天然气集团公司钻井成本变化情况进行统计,采用比较分析方法和因素分析方法分析了影响钻井成本的主要因素。结果发现:人工及材料价格上涨和钻井工艺变化是造成钻井成本上升的主要因素。进而提出应从优化设计、技术经济一体化、制订科学的计价标准、加强市场开放力度等方面进一步加强管理,控制钻井成本过快增长,抵御低油价下的经营风险,提高投资效益。

关键词 钻井成本 分析方法 变化趋势 影响因素 价格 工艺 管理 控制措施

DOI:10.3787/j.issn.1000-0976.2009.09.030

2003 年以来,全球石油天然气钻井工作量与成本呈逐年上升趋势,2007 年用于勘探和开发钻井上的投资超过 3 000 亿美元,占油气勘探开发总投资的 70%。钻井成本高低直接影响勘探开发投资效益,处于举足轻重的地位。受物价指数变化以及工艺变化等因素影响,中国石油钻井成本也呈现逐年上升趋势,在当前国际原油价格下跌以及国内油气勘探开发难度逐年增加的形势下,分析钻井成本增长因素,研究钻井成本控制措施,对保证油气勘探开发投资效益和企业可持续发展具有重要意义。

1 钻井成本分析方法

1.1 钻井成本项目构成

钻井成本分为两类:①油田公司油气勘探开发投资中用于支付给施工企业完成钻井系统工程技术服务的支出成本;②施工企业组织生产自身实际发生的成本。笔者主要研究油田公司油气勘探开发投资中用于支付给施工企业完成钻井系统工程技术服务的支出成本,包括工程直接费、间接费、风险费、利润、税费和建设单位管理费等内容^[1]。

1)工程直接费:包括人工费、材料费、设备费、其他直接费。

- ①人工费:支付给一线职工的人工费。包括生产人员工资、工资附加费、劳动保险费等。
- ②材料费:施工中消耗的形成工程实体材料和有助于形成实体的措施性材料。
- ③设备费:施工设备按规定计提的折旧费和为保证施工设备正常运转发生的修理费。
- ④其他直接费:包括野营房摊销、日常运输费、其他费等。
- 2)间接费:施工企业管理部门为组织生产所发生的各项管理费、QHSE 专项费、科技进步发展费。
- 3)风险费:在施工过程中为工程及其他不可预见情况所预留的费用。
- 4)利润:按规定应计入钻井系统工程造价的规定的利润。
- 5)税费:按国家和地方政府规定施工企业应缴纳的各种税费。
- 6)建设单位管理费:包括土地租用费、工程设计费、项目管理费、现场监督费等。

1.2 钻井成本分析工作流程

首先收集不同年份钻井成本相关资料,然后根据钻井成本变化趋势分析钻井成本项目变化幅度,分析各项目对钻井成本影响的敏感性,研究变化原

作者简介:司光,1974 年生,工程师,学士;毕业于原石油大学(华东);主要从事钻井工程造价管理工作,现为中国石油工程造价管理中心廊坊分部总工程师。地址:(065007)河北省廊坊市万庄 44 号信箱工程造价中心。电话:(010)69213224,13931349232。E-mail:sig69@petrochina.com.cn

因,参照相关标准分析其合理性,并有针对性地提出存在问题和控制措施,为投资决策成本控制提供依据。钻井成本分析工作流程如图1所示。

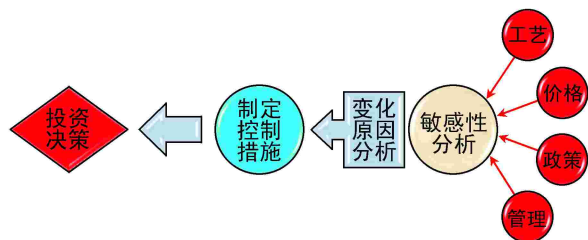


图1 钻井成本分析流程图

1.3 成本分析资料收集内容

钻井成本分析的关键是能够把与钻井成本有关的资料收集齐全,分门别类处理分析。钻井成本分析收集资料主要包括历年钻井成本、施工参数、生产消耗、主材价格、计价标准、政策文件、市场开放工作量份额等。

钻井成本收集以区块为单元按单井统计,内容包括钻井工作量(井数、总进尺)、结算成本项目构成及实际结算金额。油气井类别按探井、评价井、开发井分别统计^[2],常规井与特殊工艺井(如欠平衡钻井、水平井)分开处理。

施工参数主要包括施工地区、钻机类型、井身结构、钻井工艺、录测井方式、试油层数、压裂规模等。生产消耗主要包括作业周期、材料消耗、装备使用情况等。主材价格包括钻头、钻井液、套管、油管、水泥、油料等价格。计价标准包括在用定额、关联交易协议价格以及其他工程结算依据。政策文件包括国家、石油行业、企业等关于设备使用年限、摊销标准以及征地价格、环保要求等政策性规定。市场开放工作量指以市场招投标定价方式定价的钻井工作量。

1.4 影响成本因素变化幅度的计算方法

钻井成本分析主要采用比较法、因素分析法、差额计算法、比率法等分析方法。首先根据统计资料比较成本项目变化情况,按不同井别确定影响成本变化的主要因素,然后根据各因素变化额度分别计算各项目的影晌程度。综合成本中各项因素影响程度根据不同井别计算结果结合工作量比重加权确定。钻井综合成本分析计算公式如下。

钻井综合成本变化幅度:

$$D_n = \left(\frac{C_n}{C_1} - 1 \right) \times 100\% \quad (1)$$

钻井综合成本年平均递增幅度:

$$\bar{D}_n = \left(\sqrt[n-1]{\frac{C_n}{C_1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (2)$$

某影响因素所占综合成本比例:

$$R_{ni} = \frac{C_i}{C_n} R_a + \frac{C_i}{C_n} R_b + \frac{C_i}{C_n} R_c \quad (3)$$

某影响因素价格或成本变化额度:

$$\Delta P_i = \Delta p_i R_a + \Delta p_i R_b + \Delta p_i R_c \quad (4)$$

某影响因素对成本影响幅度:

$$D_i = \frac{\Delta P_i}{P^{1i}} \times R_{ni} \quad (5)$$

某影响因素对成本影响额度:

$$\Delta C_i = D_i \times C_i \quad (6)$$

其他因素影响幅度:

$$D_{i+1} = D_n - \sum d_i \quad (7)$$

其他因素影响额度:

$$C_{i+1} = D_{i+1} \times C_i \quad (8)$$

式中: i 为某影响因素; n 为成本分析的年数; a, b, c 为钻井某项目成本,元/m; C 为钻井综合成本,元/m; d 为钻井某项目成本变化幅度,%; D 为钻井综合成本变化幅度,%; p 为钻井某项目价格或成本; P 为钻井某项目综合价格或成本; R_{ni} 为某影响因素所占综合成本比例,%; R_a, R_b, R_c 分别为不同井别工作量比例,%。

2 影响钻井成本的主要因素

中国石油2000~2007年钻井综合成本增加了50%左右,年平均递增近6%。造成钻井成本上升的因素包括价格、工艺、政策、管理等4个方面,其中人工及主材价格上涨、工艺变化是造成钻井成本上升的主要因素,分别占总增长幅度的51%和36%。2000~2007年中国石油钻井综合成本变化趋势及各项因素影响程度如图2、3所示。

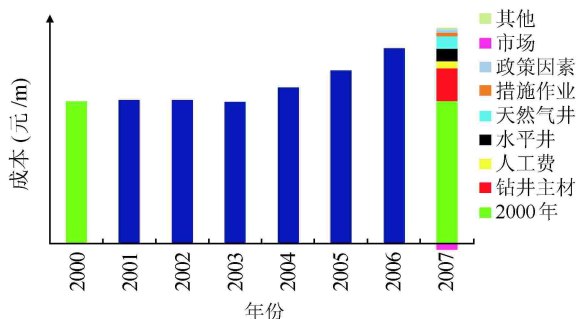


图2 钻井综合成本变化影响因素分析图

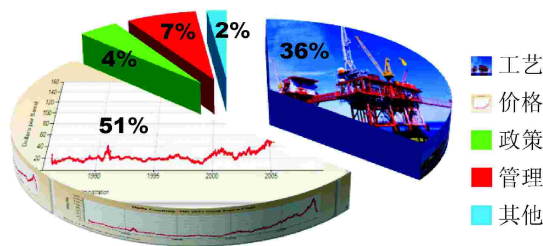


图3 各因素对钻井综合成本影响比例对比图

从图中可以看出:2000~2003年钻井综合成本基本持平,主要原因是人工及钻井主材价格均按2000年水平结算,钻井工作量结构也基本没有发生实质性变化;2004年钻井综合成本出现较大增长,主要是水平井技术应用、天然气钻井工作量增加以及油套管价格上涨造成;2005~2007年钻井综合成本出现较快增长,主要是在2004年基础上水平井技术大规模推广、人工费及主材价格大幅上涨等原因造成。下面重点分析2007年钻井综合成本变化因素。

2.1 价格因素

价格因素主要是指人工工资增加、钻井主材价格上涨。人工费增加项目包括工资总额、工资附加费率以及相应按人工费比例计提的企业管理费等。钻井主材包括钻头、钻井液、套管、油管、水泥及水泥外加剂、油料等。

2.2 工艺因素

工艺因素主要是指水平井技术广泛应用、天然气井工作量增加,以及低压低渗油气藏开发压裂等增产措施工作量增加。

2.3 政策因素

政策因素主要是指与国家、地方或中国石油发布的对钻井工程造价产生影响的相关政策,包括工具及设备摊销标准变化、征地价格变化、安全环保要求提高等。

2.4 管理因素

管理因素主要是指引入市场竞争机制、加强造价控制等。由于进入市场化的钻井工作量份额相对较少,参与市场竞争的队伍为了长期占有市场,投标价格一般低于油田公司与施工企业“一对一”关联交易价格。同时各油气田在工程造价方面也加强管理,通过引入市场竞争机制、加强造价控制等手段,使钻井综合成本同比有所下降。

此外,由于成像测井技术应用、施工区域变化、井深增加、井身结构优化等因素共造成钻井成本同比有所上升。

3 控制措施

在影响钻井成本的4类因素中,价格、政策影响属刚性因素,可控空间小,难以调整,所占比重约为55%;工艺、管理因素可以通过优化方案、加强管理等措施,达到成本控制、提高投资效益目的。具体措施或方法如下:

1)加强设计优化^[3],建立前期效益论证与后评价对比考核长效机制。造价控制的源头在设计,应建立前期效益论证与后评价对比考核长效机制,加强工程设计经济论证工作,对前后效益差异较大的项目要有奖惩,逐步减少事后追加投资的现象发生,实现投资控制的目的。

2)建立全过程造价管理机制,加强造价环节的成本控制,实现技术经济一体化管理^[4]。造价管理部门应从投资估算、项目可研、项目概算、预算、招标投标、工程结算、项目评价等全过程参与,实现全过程造价管理。做到事前控制、事中跟踪、事后评价,体现技术经济一体化管理理念。严格控制“三超”现象发生。对“三超”项目必须上报有关部门审批后方可实施,避免事后追加投资现象发生。

3)继续加大市场开放程度,规范计价规则与标准。以市场形成价格是钻井造价发展的必然趋势,要继续加大钻井市场开放程度,引入竞争机制,提高队伍竞争意识和竞争能力。同时规范计价方法,制定配套计价规则,在市场环境下更需要科学的计价标准为指导,防止无序竞争、哄抬价格的现象发生。当市场开放达到一定程度后,市场价格逐步趋于合理,与目前价格相比将有所上升。为防止市场价格大起大落,维护公平竞争,在加大市场开放力度的同时,需规范计价方法,制定配套规则,使市场在受控状态下健康有序运行。

4)适度控制特殊工艺井数量,优选部署区块。水平井、欠平衡钻井等特殊工艺井工作量的增加,导致钻井成本也逐年上升,对投资产生较大影响。要优选部署区块,对效益较差或不适宜部署特殊工艺井的区块要严格控制工作量,加强前期论证与后评价工作,确保特殊工艺井当前及长远投资效益不能低于常规井水平。

4 几点认识

- 1)2000 年以来中国石油钻井成本呈逐年上升趋势,进一步加强成本分析与成本控制对提高投资效益具有重要意义。
- 2)造成钻井成本上升的因素包括人工及主要材料价格上涨、钻井工艺变化、政策调整、管理等多个方面,其中人工及主材价格上涨、钻井工艺变化是造成钻井成本上升的主要因素。
- 3)以市场形成价格是今后发展的趋势,科学合理的计价标准对防止市场价格大起大落、维护公平竞争具有重要作用,市场环境下更需要统一的计价标准为指导。
- 4)进一步加强造价管理,建立前期效益论证与

后评价对比考核长效机制,实现技术经济一体化管理是实现成本控制的有效手段。

参 考 文 献

[1] 魏伶华,张霞,周建平,等.石油勘探工程与工程造价[M].北京:中国广播电视出版社,2005:67.

[2] 苏树林,刘宏斌,周明春,等.统计核算指标解释[M].北京:石油工业出版社,2004:279.

[3] 甘升平.优化钻井技术在苏里格气田的应用[J].天然气工业,2007,27(12):71-73.

[4] 周广厚,李文魁,王云.酸性气田气井采用组合油管柱的优越性[J].天然气工业,2009,29(6):49-51.

(收稿日期 2009-07-30 编辑 赵 勤)