

274712

基本館藏

石油工业经济 译文选辑

第一輯

(有關降低采油成本問題)

石油工业出版社

石油工业出版社

46623
2125
T.1

274712

內 容 提 要

这本小册子共收集了五篇苏联某些油矿在实际工作中对降低采油(气)成本问题的經驗总结。内容包括阿塞拜疆的采油采气成本、油井采油方法对杜瑪茲石油成本的影响、新开发工艺对采油、成本的影响、采油成本的組成及其降低的途径、关于天然气和凝聚气油矿采成本計算的方法。这些成本經濟問題对我國当前进行油田开发、油矿基本建設及石油工业經濟計劃都有相當的参考价值。

因此,本書可供各級領導干部閱讀,也可供采油企业經濟工作者,油矿計劃工作者、工程技術人員以及有关石油經濟專業師生參考。

統一書号: 4037·8

石油工业經濟譯文选輯

第一輯

(有关降低采油成本問題)

仲 綱 李奉孝譯

石油工业出版社出版 (地址: 北京六經路石油工業部內)

北京市書刊出版業營業許可證出字第085號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

850×1168 1/32 开本 * 印张 1 1/2 * 31 千字 * 印 1 - 2,000 册

1960年6月北京第1版第1次印刷

定价 (10) 0.24 元

目 录

阿塞拜疆的采油、采气成本.....	1
油井采油方法对杜瑪茲石油成本的影响.....	8
新开发工艺对采油成本的影响.....	12
采油成本的組成及其降低的途径.....	14
关于天然气和凝聚气油开采成本計算的方法.....	34

AS623
5/2125
T.1

1

阿塞拜疆的采油、采气成本

В.П.卡烏夫瑪恩 И.И.庫濟莫夫

长期以来，阿塞拜疆的采油成本有所提高。但是，最近几年，在成本动态方面发生了极大的变化。1956年与1955年比較（按可比价格計），成本降低了5.2%；1957年比1956年降低了6.3%；而1958年11个月内就降低了4.9%。

一个最老油田采油成本的降低，不仅对该地区來說具有很大的意义，而且对于苏联其他一些面临着降低采油成本任务的老油田也有重大的意义。

因此，查明促使阿塞拜疆采油的各项经济指标显著改进的主要原因，是有很大意义的。

按各个费用要素比較一下，每采一吨油的成本就可以看出，油井井下修理費、动力費和工資支出的降低。假如1955年阿塞拜疆整个石油工业用于井下修理的费用是19,950万卢布，那么1957年则是18,540万卢布。1957年用于一吨石油及天然气的费用，比1955年降低19.7%，而1958年又降低8.2%。就动力费用來說，用于一吨石油及天然气费用的绝对額也有降低。

由于劳动生产率的提高，成本中生产人員工資支出也不断降低。

上述各项费用的降低，使采油成本结构发生了重大变化。这一点从表1所列举的資料中可以看出。

油井經常修理費之所以降低，是由于广泛地采用了旋接和旋开油管以及比較輕便設備（天車、滑車、大鉤、鏈鉗等）的自动裝置。

虽然現有油井总数有所增加，但1957年井下修理工作队的数

表 1

指 标	对費用总額的%	
	1955年	1957年
一吨石油的成本	100	100
其中:		
动力費	15.4	13.2
生产人員工資和社会保險金	5.4	5.1
油井折旧費	28.4	30.4
其他固定資產折旧費	11.9	12.4
油矿一般費用	8.2	7.8
成本的其他要素	30.7	31.1

目並未增加，而与年初比較，甚至还減少了20个工作队。

1958年，在深入細致研究的基础上，根本地改革了油井井下修理工作，取消了油矿对工作队的管理。在油矿管理局中建立了其中包括拖拉机站的專門車間。

目前，阿塞拜疆各油矿管理局中都建立了这样的車間。新的井下修理工作的組織形式提高了修理工作的質量和效果，延长了油井的免修期，加快了修理工作的速度，並且也提高了油井井下修理工作队的劳动生产率。

由于新的劳动組織形式具有这些优点，所以仅仅在六个油矿管理局中就減少了13个工作队。

就1958年4月第一个采用新的井下修理工作組織形式的基洛夫石油管理局來說，生产指标与旧的劳动組織形式比較起来有所改善。这从表2列举的資料中可以看出。

其他油矿管理局井下修理工作的生产指标也有所改善。

表 2

指 标	1 9 5 8 年		
	三 月	七 月	八 月
工作队数目 (月)	27	21.8	20.6
修理工作次数	1161	992	1023
修理工作时间 (队-小时)	16.6	15.9	14.4
一个工作队修理工作次数	43	45	49.7

由于压缩机采油动力消耗的减少, 动力费用也减缩了。如果1955年压缩机采油在阿塞拜疆全部采油量中佔28.9%, 那么1957年其比重便降低到22.8%, 而在1958年的11个月内就降低到21.7%。由于把产量低的油井都改用深井泵, 所以压缩机采油井的数目也不断减少。因而, 用于压缩机采油的压缩空气消耗总量, 从1955年的534,180万立方米减少到1957年的501,300万立方米。

除了采用新技术, 改善工艺方法、生产组织及经营方法之外, 开发新的、出油能力高的油(气)藏在降低阿塞拜疆的石油及天然气成本方面, 也起了重要的作用。

1957年新发现的油田(不包括海上油田)佔的比重约为总采油量的12%和总采气量的67%。

人工干预油藏过程效果的提高, 也大大促进了每吨石油成本的降低。自从工业性采用这些方法以来, 额外采取的石油约为1340万吨, 其中1958年约有340万吨。

阿塞拜疆的工程技术人员和科学工作者, 曾经对人工干预油藏各个过程进行了详细的分析。根据分析的结果, 便提出了合理的注水方式。这个方式可使水的消耗量每昼夜减少9000立方米, 使空气消耗量每昼夜减少70,000立方米, 而对采油量的增加毫无

損失。因而使每增加一噸油的單位注水量從1955年的11.9立方米降至1958年上半年的7.06立方米，而且額外開采每一噸油的費用也相應的減少了。

新油田的開采和人工干預油藏效果的進一步提高，使自噴采油的比重也有了提高。1958年11個月內，自噴采油在阿塞拜疆總采油量中佔的比重增加到33.5%，而1956年為22.1%，1955年為18.1%。

同時，從一些老油區的情況來看，每噸石油的成本在繼續提高，其主要原因是由於采油水平的下降。

一些新油田的動力費用，和井下修理費用一樣，比老油田低得多，而且一般地說沒有石油脫乳費。這可由表3列示的資料証實。

表3

指 標	各項費用在總成本中佔的比重，%				
	斯大林 石 油 管理局	基洛夫 石 油 管理局	阿塞拜疆 石 油 管理局	西阿扎尼 石 油 管理局	格爾吉亞 石 油 管理局
采油、采氣成本	100	100	100	100	100
其中：					
動力費用	15.5	8.3	20.0	2.2	3.6
油井及其他					
固定資產折舊費	43.7	50.6	36.4	65.9	19.2
井下修理費	14.6	10.7	12.7	6.5	2.3
增加油層出油費	4.5	6.5	4.6	3.7	12.1
石油脫乳費用	1.1	0.4	2.7	—	—
其他費用	20.6	23.5	23.6	21.7	32.8

這些資料也說明，這些老的地區之間，在成本結構方面也有很大的差別。例如，動力費用的比重，其波動幅度是從8.3%（基洛夫石油管理局）到20.0%（阿塞拜疆石油管理局）。這種情況也說明油井深度不同和壓縮機采油的比重。在基洛夫石油管理

局，深井泵抽油井管子悬挂深度不到 595 米，在阿塞拜疆石油管理局管子的悬挂深度则为 1270 米。在阿塞拜疆石油管理局中，用压缩机采油的井占全部产油井的 18.0%，在总采油量中占 32.3%；在基洛夫石油管理局中，用压缩机采油的井在全部油井中占的比重为 4.1%，在采油量中占 17.1%。这些地区的压缩机采油，在技术-经济指标方面也是不同的（见表 4）。

分析的结果说明，在目前的采油技术，工艺方法和组织水平的情况下，各油矿管理局都有进一步降低石油及天然气成本的潜力。在整个石油工业中，规定到 1965 年采油成本比 1958 年降低 20—25% 左右。特别应当大大降低井下修理费用、动力费用和工资，以及其他生产费用和油矿一般费用。就阿塞拜疆各采油区来说，降低采油成本的途径将是不同的。

表 4

油 矿 管 理 局	一个工作井一月的 平均产量，吨		管 子 悬 挂 平 均 深 度	一吨油、气的 压 缩 空 气 平均单位消耗	
	全部液体	石 油		石 油	液 体
阿塞拜疆石油管理局	1623.5	184.1	1661	2302	261
基洛夫石油管理局	1429.3	204.0	771	1180	168

在降低采油成本方面起主要作用的是靠提高鑽速和更加合理地、经济地利用材料来降低油井的建设费。

除了其他大家都知道的措施之外，尽可能利用当地较便宜的材料代替运来的材料，在这方面也将起巨大的作用。阿塞拜疆鑽井工人所积累的經驗，証明用泥砂混合物、磺鉄渣作中比重泥浆，用黑色石墨代替銀色复合加重剂等的良好效果。应当繼續寻找和利用当地材料，同时要更广泛地进行。

在简化套管程序和改用小直径套管方面，对提高鑽速、降低

进尺成本和节约钢材有着巨大潜力。由于在这方面采取了一些措施，仅仅在1958年上半年，鑽井工人就节约了470吨鋼材。

最大限度的实行繁重劳动的机械化和自动化，广泛地采用工艺方法建立井架和大砌块安装设备，以及发展电动鑽井，也是鑽井工人的极其迫切的任务。

前面已经指出，在许多老油区的采油成本结构中，动力費用佔的比重很高。在采用压缩机方法采油时，电力耗費特別大。

进一步减少压缩空气的消耗量，也是降低成本的巨大潜力。最近几年来，由于管子沉沒深度的增加，平均产量的降低和含水百分比的提高，一吨石油的压缩空气的单位消耗量也不断增加。可見表 5 所举示的資料。

表 5

指 标	年 度		
	1955	1956	1957
压缩机采油井一个工作井一月平均产量：			
1)吨	299.2	286.7	260.7
2)对上年度的%	93.9	95.8	90.9
用压缩机方法采油时的含水量，%	79.8	81.2	81.3
一吨石油的压缩空气单位消耗：			
1)立方米	1209.0	1287.0	1377.0
2)对上年度的%	108.8	106.5	107.0

因此，从电力消耗着眼，將动力耗費大，产量低的压缩机采油井改用最经济的深井泵采油，同时进一步改善压缩机采油的工艺方法，是最重要的措施。

应特别注意更加迅速地采用沉沒式电动泵。因为这种泵在阿

塞拜疆各油矿的工作中，已經显示出很高的效果。在所有采用沉没式电动泵的油井上，免修期大大延长了，日产量和总采油量也不断增加。

將1958年6月在巴庫举行的油井井下修理工作会议上通过的各項措施付诸实施，就可以进一步降低井下修理費用。

在人工干預油层方面，远不是所有的潛力都得到利用。

沒有必要数量的強大設備，就不可能实行干預埋藏很深的，含有大量余存石油儲量的KC层的方法。但目前已經有这种可能性，而且对一些老油田的基尔瑪金层系进行水力压裂的工作可以广泛展开。对基尔瑪金层系进行水力压裂，將防止老油田采油水平的下降，这毫无疑问会影响采油成本。

已經积累的自动化的經驗証明，可以开始过渡到完全自动化的油矿，而这一点又为进一步降低成本开辟了广闊发展的道路。

減縮油矿管理局（特别是早已采油的）附屬-輔助性业务的費用問題，也应当認真地加以研究。在这些油矿管理局中，附屬-輔助性业务不仅服务于采油工作，而且也服务于鑽井、基本建設和目前工作量比較少的其他部門。使附屬-輔助性业务适应于現有生产規模，也会促进采油采气成本的降低。

当然，采用新技术、先进工艺方法和改进生产組織，不能完全概括阿塞拜疆采油采气成本降低的所有途径。为要进一步減縮各項費用，今后必須大大加強油矿业务各个环节的經濟核算，努力为節約地使用材料和电力而斗争，創造一切条件来不断提高劳动生产率。

仲綱譯自“Нефтяное хозяйство” 1959年第2期

油井采油方法对杜瑪茲石油成本的影响

Б.Я.郭姆比蘇尔

直到最近几年，当油矿上还在采用沉沒式电动泵以前，与采油方法有关的采油成本問題，很少引起杜瑪茲石油工作者的注意。

很明显，当边缘注水保証最大数量油井长期自噴时，每吨原油的成本將很低。因此，在計劃注水量时不仅要保持油层压力，而且要使油层压力提高。如果油井由于油层压力降低或严重水淹而停止自噴，那么油井就改用深井泵采油，而在該具体条件下，桿式泵或插入式泵能提升多高，就可从油井中采取多少油。同时，大家都知道，油井产量的降低不可避免地会使石油成本提高。

因此，自噴采油被看作是油田开发的主要方向，因为这一方法可以在使用最少的人力和物力的情况下保証很高的采油水平。

随着沉沒式电动泵的出现，利用不同方法采出的石油的成本問題，便具有很大的意义。現在，应当根据每一种具体情况来解决这样的問題：如果油井采油受到一定方式的限制时，在停止自噴的油井中下入什么样的泵（深井泵或是沉沒式泵）。

因此，必須計算一下用沉沒式泵采油的井最低产量在經濟上的合理性，並与深井泵采油加以比較。

但是，杜瑪茲石油工作者所注意的是，随着油层压力的提高，油层注水所需要的物資消耗越来越多这一情况。

最近四年来，油层压力提高了20个大气压，而注一立方米水的单位电力消耗增加了0.5倍，差不多达到10瓩·小时。边缘注水費用不断增加的原因之一就在于此。現在，每注一立方米水，就

需要1卢布65戈比，而边缘注水的比重佔采油、采气全部費用的15%以上。

又产生了这样的问题：是否不应当停止进行自噴采油，减少油层注水量和大胆地广泛采用沉沒式泵，因而可提高油井产量，降低石油成本？

因此，就必须确定用沉沒式电动泵采油的井最低产量在经济上的合理性，并与自噴井加以比較。研究这一问题，看来似乎是脱离实际，因为油矿工作人员总是喜欢同很少停工而工作有节奏的自噴井打交道的。但是，經驗証明，自噴采油并不是永远比机械采油的成本低。

在杜瑪茲地区用各种采油方法采出的石油的成本問題，应当看作是關於沉沒式电动泵的应用范围問題。

目前，在杜瑪茲油矿，自噴采油的成本最低。

表 1

	合 計	采 油 方 法		
		自 噴	深 井 泵	沉 沒 式 电 动 泵
全部費用 (%)	100	43.5	37.6	18.9
商品采油气量 (%)	100	66.7	13.7	19.6
一吨石油及天然气成本 (%)	100	65.2	276.5	95.3
平均产量 (吨)	1106	1908	340	1319
比例:				
成本	—	1.0	4.2	1.4
产油量	—	2.0	5.1	1.4

由此可見，采油成本水平主要决定于油井产量，仅仅部分地决定于采油方法。

自噴采油最便宜，是因为油井产量最高，並且由于电力耗費少和免修期长，采油費用也最低。

用自动上下刮蜡器代替悬挂刮蜡器，可以防止自噴井电力的耗費，減少自噴井看管工人的需要人数。

与采油方法有关的油井維持費水平，决定于日 历井一月的費用。有关資料見表 2 所示。

表 2

	合 計	自 噴	深 井 泵	沉 沒 式 电 动 泵
一口井一个月的費用，（卢布）	14996	14124	15292	16183

在开发杜瑪茲油田的現阶段，为了确定应用沉沒式泵經濟上的合理性，我們也可以看看1957年的采油指标和油井利用情况。

深井泵和沉沒式泵的采油时率几乎相同，但沉沒式泵的停工比深井泵更加頻繁，这是由于构造上存在缺点，技术設備供应不成套，特別是偏型電纜的供应。經驗証明，在許多泥盆紀油井上深井泵的采油量达到 40 吨/昼夜，平均产量为 10 吨/昼夜（見表 3）。

用沉沒式电动泵采油的井，其維持費每月比深井泵采油井高 900 卢布，或 6 %（見表 2）。

如果把深井泵改用为 3H-40 型沉沒式泵，並使每昼夜产量保証达到 50 吨左右，那么产品成本將不变。

沉沒式电动泵采油井，在采油时率和油井利用率方面，則大不如自噴井。此外，一口用沉沒式电动泵采油的井，其維持費每月比自噴井高 2000 卢布，或 15 %（見表 2）。許多自噴井的产量为每昼夜 70 吨。

下面談談，是否应当拒絕貫徹杜瑪茲泥盆紀油井自噴的方針。

表 3

	合 計	自 噴	深 井 泵	沉 沒 式 電 動 泵
采油时率	0.964	0.977	0.955	0.954
一个井一月采油量(吨):				
日历井一月	1065	1865	320	1258
工作井一月	1106	1908	340	1319
井下修理次数	3817	308	3049	460
免修期(月)	2.3	12.9	1.8	3.7
石油含水量(%)	8.3	3.3	22.6	14.9
油井利用率	0.907	0.948	0.896	0.833

1957年有自噴井335口,其中許多井的油层压力是120个大气压,接近自噴压力的井底压力是100个大气压。在压力降20个大气压的情况下,油井的昼夜产量是60吨(无水油)。假定,这些油井全年都用沉沒式泵采油,並且井底压力为80个大气压——低于饱和压力(84—97个大气压)。那么,在油层压力120个大气压时,压力降将达到40个大气压,而油井产量将是每昼夜120吨。

要用自噴方法采取这个数量的石油,就应当使油层压力达到140个大气压,也就是說,应当提高20个大气压。

1957年,一个大气压的价格就是244千立方米的水,因为油层压力提高1.5个大气压,就得耗用366千立方米的水。根据这一点,假設1957年要增加20个大气压,就得多向油层注大約500万立方米的水。

每一立方米水是1卢布65戈比。但是,因为边緣注水的費用不仅包括相对可变費用(电力、材料等),而且还包括相对固定費

用(折旧費, 車間費用), 所以我們把每多注一立方米水的成本按 1 卢布計。因此我們得出, 为上述目的, 就得多化費 500 万卢布。为使沉沒式泵的昼夜产量达到 120 吨, 一年每口井就得 多耗費 24 千卢布, 而 335 口井就需要 800 万卢布。

此外, 在产量相同的情况下, 自噴井每年的总采油量比用沉沒式泵采油时要多。因为用沉沒式电动泵采油时, 油井利用率比自噴采油低。因此, 应当承認杜瑪茲油井长期自噴的方針是正确的。

今后, 当石油的含水量大大增加时, 应当再进行类似的計算。

1958 年 3 月, 巴什基利亚国民經济委员会的技术經济會議, 討論了希卡波夫油田(阿克薩柯夫油矿管理局)第一批泥盆紀油层的开发設計, 並且決定在使用沉沒式泵采油的情況下在那里进行边緣注水。

問題在于, 希卡波夫油田的无水自噴压力和临界压力差等于 50—70 个大气压, 而杜瑪茲是 5—15 个大气压。

在这种情况下, 采用沉沒式泵代替自噴采油將提供很大的節約額, 而且其中还考虑到由于沉沒式泵采油时率較低而帶來的采油量的損失。

仲繩譯自: “Нефтяное хозяйство”, 1959 年, 第 5 期

新开发工艺对采油成本的影响

В. Я. 郭姆比森尔

杜瑪茲、謝拉非莫符克和巴符拉这些邻近的油田, 都是泥盆紀油层, 而这些油层的埋藏深度相同, 地質特性基本上也相似。在这些油田上均采用边緣注水, 鑽穿井網和可采儲量的等級大致

相同。杜瑪茲油田比邻近油田的油要多得多，其采油量也比邻近油田区多1.3—2倍。可是，杜瑪茲油矿一吨石油的成本要比邻近油矿高0.5倍。

因此，就产生了这样的问题：为什么三个相同的企业中，最大的企业在经济地工作方面作得最差？骤然看来，这种情况是有些矛盾。其实这是有许多原因的。

1. 杜瑪茲油矿的建立较邻近油矿都早（在1937年开始开采含煤系），也是新油区的组织和技术基地。这个因素的意义就在于，许多计入杜瑪茲石油成本中的生产费用和基本建设费用，都将部分地计入邻近油矿石油的成本中。

2. 杜瑪茲泥盆纪石油是从1944年开始开采的，也就是说，它比邻近油区都早。由于这种情况，所以当时在杜瑪茲鑽潜泥盆纪油井的费用就比后来在邻近油矿的鑽井费用高。

3. 在苏联，边缘注水最初是在杜瑪茲开始广泛实行的（1948年）。因此，人们把杜瑪茲油矿称为新的工艺方法的大学，而工作者们也不得不首先去寻找采用新工艺方法的途径，因而就需要许多费用。

4. 杜瑪茲的边缘注水只是在1956年（8年的时间）才掌握的（还没有完全掌握），同时，有许多问题至今还未得到解决。邻近油区则没有这些困难。由于掌握新工艺方法的时间太长，所以目前：

- 1) 杜瑪茲油井的平均产量比邻近油区要低20—30%。
- 2) 如果在謝拉菲莫符克和巴符拉全部油井中自噴井分别为46%和84%，那么杜瑪茲的自噴井则不到40%。
- 3) 杜瑪茲的日采油量低于邻近油区。

杜瑪茲油矿的开采經驗証明，掌握油区的时间太长，甚至是用最完善的工艺方法进行开发，也不可避免地会使产品成本提高。

如果从一开始就用最完善的工艺方法进行开发，那么就可以使采油成本达到很低程度。

杜瑪茲的情況不是這樣。加上許多年來各注入井都是非生產利用， Π_1 層與 Π_2 層都是通過岩石“孔”連接的，而管理油流的工作僅僅現在才開始。同時，在這些年內油層受到嚴重水淹，並且已經到了產量只佔最初石油儲量的一小部分，需要穩定油層壓力的開發階段。為要穩定油井和整個油層的產量，就必須與日益增加的水淹井打交道，這樣就要額外增加生產費用和基本建設費用。

目前，杜瑪茲的油井有一半以上是產帶水的油。很明顯，如果在杜瑪茲油田已開始保持油層壓力，並且在四十年代就掌握它，那麼目前油田開發的各項指標就會比較好些，而其石油成本也會接近鄰近油區的成本。

綜上所述，可以得出，在設計新的油田開發方案時，為了避免經濟計算，必須特別仔細地解決徹底和全面掌握保持油層壓力的工藝方法問題。

仲綱譯自“Нефтяное хозяйство” 1959年，第4期

采油成本的組成及其降低的途徑

M.M. 高莫斯金

生產費預算和成本計算

采油企業產品成本的計劃和核算，是以生產費預算形式和成本計算形式進行的。

生產費預算是企業全部費用的總表，其中包括與工業品生產、企業對外提供的非工業性勞務、為本單位進行基本建設和大修理有關的一切費用。油礦管理局每年編制一次生產費預算，而生產費預算又是制定企業收支平衡表和確定企業流動資金需要量的依據。為了使產品成本的核算與材料技術供應計劃、勞動計劃