

威远天然气提氮的经济效益分析

封 万 芳

(四川石油管理局威远天然气化工厂)

内容提要 为适应我国四化建设对氮需求量的增长,需扩大氮气生产规模。文章预测了我国近期氮需求量,并从价格、成本、现有装置等方面分析了发展我国天然气提氮的可行性及具体措施,希望有关方面予以重视和安排。

主题词 天然气 氮气回收 经济效益分析

近年来,我国航天工业、光纤生产、海洋开发、充氮气球和飞艇的研制及生产,以及许多科学领域,都取得了较大进展。预计“八·五”期间对氮的需求量将有较大增长。为此,发展我国天然气提氮,扩大氮气生产规模已势在必行。

氮气生产要获得好的经济效益,要求有足够的市场、适宜的价格和较低的成本。下面就这三方面分别进行讨论。

一、我国近期内氮需求量的估计

威远天然气化工厂供应全国绝大部分的氮,但最高年销售量只有 3万m^3 ,和发达国家甚至某些发展中国家相比,我国目前的氮用量非常小,与我国科学技术和工业发展水平不相称。用氮量小的原因主要有两点:一是国内氮气生产规模小,价格太贵,除科研等重点项目及一些新兴尖端产品的生产能用一些外,其他领域,特别是一些用氮量大的领域和人们还不熟悉的用氮领域的应用受到很大限制。氮的应用不能扩大反过来又限制了氮气生产规模的扩大。值得注意的是,国家较长时间以来,缺乏一个在氮的供和需求之间起协调和促进作用的机构,因而氮气生产徘徊不前的现象持续到现在。二是国家在氮资源的调查研究和开发方面所做的工

作很有限,未能向国内用户展现一个可长期提供廉价氮气的前景,使一些大量用氮的科研项目发展缓慢甚至停了下来,有些用氮领域的发展因得不到氮气来源的保证而受到阻滞。

我国近年来科学技术和用氮新兴工业所获得的成就和发展趋势表明,氮的潜在市场是很大的。在进行不完全的用户调查和分析后,我国“八·五”期间氮需求量的粗略估计为 $20\sim 25\text{万m}^3/\text{a}$ 。

二、国内氮气的目标价格

价格只有供需双方都能接受时才能实现。就氮气来说,生产者可以通过技术和管理等途径使氮价大幅度降低。但一定的用户所能承受的价格范围却不是能够轻易改变的。从这个意义上说,一定的氮价就决定着一定的氮气市场。什么样的价格才能使氮气生产者拥有最大的市场,从而获得最好的经济效益呢?这里暂且把这个价格称做国内氮气的目标价格。这个价格应该满足:(1)为绝大多数用户所接受,即能给他们带来经济效益;(2)具有竞争性。确定了目标价格,就能更好地进行各种提氮方案的比较。下面就根据这两点来进行探讨。

国内氮气的来源有空分提氮,天然气提

氮和进口氮三种。

空分氮气是空分厂的副产品。近来以相当于天然气提氮的价格占领了国内部分市场。但空分提氮毕竟量小,在质量上满足不了某些用氮领域的要求,降低成本的潜力也很有限,短期内不可能成为我国氮气的主要来源。

我国天然气提氮的主要竞争威胁来自于进口氮气。目前国内氮市场已有一小部分被进口转售的氮气占领。从长远考虑,为了巩固和扩大国产氮气的市场,国产氮气的价格必须能与进口氮气相竞争。为此,需对国内用户可能获得进口氮气的最终价格作一估计。

表1列出了近年来国外氮价的一些情况。美国由于氮资源丰富,生产量大,氮价

国外氮价 表1

项 目		价格 (美元/m ³)
美国A级氮出厂价 ^[1]	私人工厂	1.22
	矿务局工厂	1.325
美国液氮出厂价格 ^[1]	私人工厂	1.94
	矿务局工厂	1.69
美国钢瓶装A级氮市价 ^[2]		8~10.27
日本从美国进口氮的到岸价 ^[3]		3.35~4.0

• 标准状况下体积

最低。日本缺乏氮资源,不得不从美国进口大量的氮气,因采用液氮海运方式,其到岸价也较低。我国已发现的氮资源完全可以满足国内近期内氮的需求,而且已具备发展自己氮气工业的技术条件,在这种情况下,靠进口来解决国内氮的来源是不适宜的。尽管如此,氮气的进口,无论是过去和现在甚至将来,始终是存在的。但由于量小,进口的都是钢瓶装氮气。从表1可知,美国钢瓶装A级氮的市价为8~10.27美元/m³。加上运

费和其他费用,从美国进口的钢瓶装A级氮到达国内用户时,其价格将会成倍的增加。目前进口氮气的实际价格情况说明了这一点。因此,估计在近期内国内用户获得进口氮气的价格将高于70元/m³。

从国内用户调查的情况来看,如能将氮价降到70~80元/m³,可为国内大量用氮的用户所接受。实现这一价格后,就能与进口瓶装氮气相竞争。

三、影响氮气成本的主要因素

原料气的含氮量直接影响着氮气生产成本。含氮量越高,处理相同气量所获得的氮气就越多,在同样条件下比较,氮气成本就越低。在一定的技术和市场条件下,原料气含氮量低到一定程度时,氮气生产就不具备经济效益了。美国以前只把含氮量0.3%以上的气田作为氮资源统计。近年来,由于技术进步,氮气供求关系的变化,其含量为0.1~0.29%的气田已作为第二氮资源来调查统计。目前美国的氮气还是从含量较高的天然气中提取的,其成本是很低的,估计每m³不到1美元。

和美国相比,我国已知的主要天然气田属低含氮天然气。其中,威远气田是最大的氮资源气田,天然气含氮量0.2%。因此,

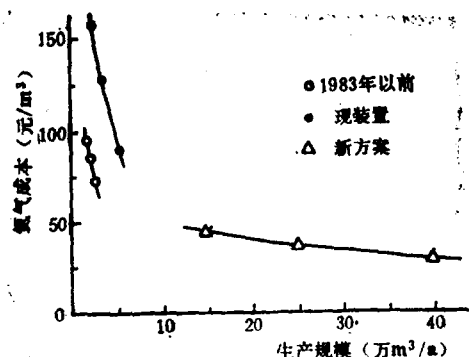


图1 氮气成本与生产规模的关系

我国氮气生产的成本,就目前来看,不大可能降到美国的氮气成本水平。但是,威远天然气提氮一旦扩大生产规模,其氮气成本就可大幅度降低,这可用图1来说明。

图1 包括威天化近年来的统计数字和威远天然气提氮不同规模的方案测算结果。当生产量小时,固定成本是单位成本的主要成分。如年产氮 $1000\text{ m}^3/\text{a}$ 时,固定成本占69.4%,可变成本只占30.6%,因可变成本占的比例小,工艺上的改进所降低的成本幅度是很不显著的。相反,近年来由于生产条件的变更,增加了天然气压缩工序使得固定资产增加,以及近年来工资支付的大幅度上升,使氮气成本增加了50%以上,其中包含能耗增加的因素。在增加的成本部分,能耗因素约占1/4。

在现有条件下,威天化的氮气产量增大到 $40000\text{ m}^3/\text{a}$ 时,由于固定成本的比例随之降低,氮气成本可降到约 $100\text{元}/\text{m}^3$ 。要进一步降低成本,需建新的大装置。图1中年产 150000 m^3 以上的成本数据是在相似条件下对不同规模的方案的测算结果。扩大生产规模后,固定成本的比例大大降低。可变成本上升到比较主要的地位。这时,不同的技术方案将决定着不同的成本水平。如方案中,气田压力的合理利用,原料气增压和净化方案的选择,厂址离输气主管线的远近,不同分离技术和流程方案的比较,尾气的处理等都将影响总投资费用和总消耗水平的重要因素,因而将明显地影响氮的单位成本。

现有的方案表明,要实现国内氮气的目标价格并获得一定的经济效益,威远天然气提氮的规模应在 $150000\text{ m}^3/\text{a}$ 以上。另外,图1代表的成本还可通过以下途径进一步降低:

1. 在提氮工艺过程的基础上生产多种产品,搞综合利用。

2. 采用先进的工艺技术设备,尽可能降

低能耗。

3. 提高管理水平,挖掘人和设备潜力,提高劳动生产率。

四、威远天然气提氮的近期发展

为了合理开发利用威远气田的氮资源,满足国内不断增长的氮需求量,威远天然气提氮的发展可分两步进行。

第一步是即将完成的现威天化提氮Ⅱ装置的改造。该装置的改造采用了较先进制冷流程,能耗水平将比现在大幅度降低,投产后年产氮 $4\sim 5\text{万 m}^3$ 。在满负荷运行时,氮气成本可降至 $80\text{元}/\text{m}^3$ 左右,氮气价格可比现行价格较大幅度的降低。但由于生产规模仍然较小,氮气价格仍高于国际市场上可竞争的价格,氮的广泛应用仍受到一定的限制。

从“八·五”期间氮需求量的预测来看,第二步,必须建设年产 150000 m^3 以上的提氮装置。威远气田的供气能力是可以满足这样大的提氮装置的。该装置满负荷运行时,氮气成本可降到 $50\text{元}/\text{m}^3$ 以下。这样,氮气价格就可接近国际市场的价格,拥有最多的用户,获得最好的经济效益。

参 考 文 献

- (1) William D. Leachman, Mineral Facts and Problems, 357, 1985.
- (2) 美国Air Products特种气体产品目录, 1982, 和Scott特种气体产品目录, 1985.
- (3) 日本三菱重工1986年提供的有关日本氮气市场的资料。

(本文收到日期 1987年7月24日)

aggregate. Having a rational structure and high automatization level, it can be used for induced flow, flushing, induced flow by gas-lift, eliminating plugging by sand removal, acidization and squeezing cement slurry etc. . In more than 70 well-time operations in the wells Fu-13, Yang-12 and Chong-24 etc. of Sichuan oil and gas fields, a desired result has been obtained.

Subject Headings: continuous operation tubing aggregate, downhole tool, multifunctional combined operation aggregate, operation

Chen Qiming

GAS PROCESSING AND UTILIZATION

59 Faced Problems about Introduced Natural Gas Purification Plant and the Ways of Solution

The East Sichuan Natural Gas Purification Plant introduced by Sichuan Petroleum Administration has faced the problems, such as the difficulties operating the sulfur recovering equipment by straight-through method, and not equilibrating the steam in all the plant, etc. , because the content of H_2S decreases and that of CO_2 increases in raw gas. The authors present the countermeasures on changing 1200 th unit into MEDA-Sulfonol solution, and 1500 th unit into MEDA aqueous solution, which not only overcome the difficulties mentioned above but also obtain marked economic benefit. The implementation scheme of solution-changing is discussed in this paper also. Some new subjects for selecting, researching and developing are presented.

Subject Headings: East Sichuan, gas purification plant, natural gas, desulfurizer, diisopropanolamine, methyl diethanolamine, sulfonol, synthetic evaluation.

Wang Kaique, Fan Enze

69 Analysis of Economic Benefit of Extracting Helium from Weiyuan Natural Gas

It is necessary to expand the helium production scale to suit the increment of helium requirement in our four modernization construction. This paper forecasts the helium requirement in our country in the near future. According to the price, cost and existing equipments etc. , the feasibility and some concrete measures to develop extracting helium from natural gas in our country are analysed. The author calls on the parties concerned pay much attention to it.

Subject Headings: natural gas, helium gas of restoring, economic beneficial result, analysis.

Feng Wanfang

72 One of the Thermal Conduction Calculation of Heat Exchanger Used in Petrochemical Engineering—The Determination of Density of Hydrocarbon and Its Mixture

The thermal conduction calculation of heat exchanger used in petrochemical engineering is largely related to physical data of hydrocarbon and its mixture. The parameters used and the calculation formulas selected are extensive and complex. How to correctly calculate the density of hydrocarbon and its mixture is the basic problem in the thermal conduction calculation. Especially in these calculation formulas used for calculating other physical data, such as viscosity, thermal conduction coefficient, enthalpy, entropy, etc. , whether the density could be correctly determined is the key of thermal conduction calculation when it relates to density. This paper expounds the calculation method and program of the density of hydrocarbon and its mixture, and compares the