

治理安全隐患 综合利用低效小气井天然气

王 达 胜

(四川石油管理局)

王达胜.治理安全隐患,综合利用低效小气井天然气.天然气工业,2007,27(12):139-140.

摘 要 Q/SH0003.1-2004《天然气井工程安全技术规范》标准规定:无工业开采价值的废弃井,必须采取封堵措施。废弃井中的低效小气井天然气产量低、井口压力高,既无经济开采价值,又是一个安全隐患;同时由于这些低效小气井采用带压固井封堵,投资较高,因而既造成了经济损失,又浪费了宝贵的资源。为此,根据低效井天然气气质组分,针对性地选择脱硫—脱水—深度脱水—增压—运输—用户的工艺方案,合理开发利用小气井天然气后再封井。这样做一是可以将已征用的井场土地还耕还林;二是变长期闲置的低效小气井天然气为有用资源;三是治理了安全隐患,保障了小气井附近居民的安全;四是摸清了这些含气构造储层情况,为进一步勘探开发打下基础。

主题词 低产井 天然气 开发 利用 方案 费用 安全措施

在天然气勘探开发过程中,部分边远、低效小气井天然气产量低,有的井口压力高,有的还含有硫化氢,远离主管线和消费市场。既无经济开采价值,又是一个安全隐患^[1],还要专人管理,泄压放空,因长期不防腐而锈蚀严重。石油行业 Q/SH0003.1-2004《天然气井工程安全技术规范》标准规定,无工业开采价值的废弃井,必须采取封堵措施^[2]。而如何合理地治理并开发利用这些气井,变害为利,变废为宝,值得认真研究,综合考虑。

一、综合开发利用低效小气井的意义

1. 有利于彻底治理安全隐患,退地还耕还林

川渝地区有几百口边远低效小气井,每口井征用土地 7 亩左右,分散在各个乡村,一口井就是一个危险源,长期不治理和防腐,就可能发生穿孔、泄漏、着火、爆炸等危害。合理开发、综合利用这些低效井天然气,不断降低井口压力,当井口压力小于 1 MPa 以后,再封井治理和消除这类安全隐患,并退地还耕还林。这就相当于川渝地区增加了几千亩可用土地。既减少了封堵井费用,也提高了封井质量,避免了高压封井容易窜气的风险。

2. 变低效、无效小气井为有效资源

实施经济投入方案,配合农村小城镇建设,变小

气井闲置资产为有效资产,增加少量投资,为企业增加一定的经济效益。

3. 充分利用有限资源,变害为利,变废为宝

以一口井每天回收 1000 m³ 天然气计算,如果将数百口小气井的闲置资源充分利用起来,可以解决若干个小城镇居民的用气问题。

4. 为进一步开发利用这些含气构造打下基础

开采利用小气井取得的资料为下一步开发利用这部分含气构造提供了依据。

从综合利用的角度分析,现有小气井可以分为 3 类:①产气量在 100 m³/d 以下,含硫井考虑不利用,不含硫井就近利用;②产量在 100~10000 m³/d 的含硫小气井(可分为低含硫和高含硫两种情况),可用成本倒算法研究利用;③产量在 100~10000 m³/d 不含硫(即含硫量小于 20 mg/L)的小气井,可以综合开发利用。下面分别进行阐述。

二、有针对性地选择工艺方案,使天然气达到民用气使用标准

小气井天然气要达到民用气的使用标准,必须进行工艺处理,选择安全性、经济性都能满足要求的工艺方案。这是综合利用小气井天然气的前提。

(1)对于产量在 100 m³/d 以下,含硫或不含硫

作者简介:王达胜,1948 年生,高级工程师;1968 年毕业于原重庆石油学校钻井专业,1984 年毕业于大庆石油学院采油工程专业;先后从事石油钻井、采气、脱硫、炼油化工生产管理和安全管理工作。地址:(610051)四川省成都市府青路一段 3 号。电话:(028)86011135。E-mail:wds480309@163.com

的小气井有两种利用方案。①不含硫气井,如果井场距居民较近,可利用井筒储气,井口高压分离脱水,减压节流供应附近居民用气;也可利用井筒的高压储气,井口高压分离脱水干燥,3~5 d装车一次,运给用户使用。采用成本倒算法来评估确定有无经济利用价值时,应同时参考高压微气井和低压微气井封堵的施工费差价。②含硫小气井由于脱硫工艺投资较大,且对环境造成一定污染,建议采用彻底封堵措施治理。

(2)产量在 $100\sim 10000\text{ m}^3/\text{d}$ 的含硫气井,可分为低含硫和高含硫两种情况,仍用成本倒算法来设计综合利用工艺方案。如小气井产量较大,且含硫量小于 1000 mg/L ,可用于干法脱硫使天然气达到民用气使用标准后再利用;如含硫量大于 1000 mg/L ,一般采用溶剂法脱硫达到民用气标准,这套工艺方案的关键是高浓度硫化氢的回收利用和环保达标问题,必须选择安全性好、投资省的利用方案。

(3)产量在 $100\sim 10000\text{ m}^3/\text{d}$ 的不含硫小气井(即硫化氢含量小于 20 mg/L),利用方案比较简单,投资较少。可用井筒储气,井口高压分离脱水干燥,根据气井产量,每天装车,运给用户使用。不断降低井口压力,当气井无气或压力降低后,先灌注井队废弃重泥浆,然后注水泥封堵,彻底消除安全隐患。

三、不含硫井利用的工艺和运输方案选择

小气井工艺路线方案根据小气井的压力情况、产量情况和气质分析资料而定,这里介绍一种方案。主要工艺是:脱水—深度脱水—增压—运输—用户。经研究试验,此方案完全可行。

将天然气用汽车运输有3种方案。

(1)用北京天海工业有限公司储气式特种集装箱,20 t车型(20 MPa)的CNG的集装箱运输车一次可载 2300 m^3 ,100 km的运行成本一般在 $0.7\text{ 元}/\text{m}^3$ 左右。

(2)采用新奥集团高压气体运输半挂车,30 t车型可载天然气 4550 m^3 ,100 km的运行成本一般在 $0.60\text{ 元}/\text{m}^3$ 左右。

(3)采用运输用轻质钢管式高压储气柜专利技术(专利号:ZL02222522.6),10 t车型可载天然气 2300 m^3 ,100 km的运行成本一般在 $0.35\text{ 元}/\text{m}^3$ 左右。

由于前两种方案运输成本高,车辆吨位大,井场公路和转弯半径都不能满足运输要求。所以,推荐采用第3种方案,可以实现经济运营、互利双赢。

四、投资成本分析

1. 管线建设投资

以每口井测试产量 $10000\text{ m}^3/\text{d}$ 为例,每天可产气 3000 m^3 左右,以接 $\varnothing 57\text{ mm}$ 管线50 km以及首、末站投资计算,一般总投资700万元左右,按10 a折旧计算,每年折旧费70万元,变动成本20万元左右(不含不可预见因素),年总成本90万元左右。气价按主管线接收价 $0.9\text{ 元}/\text{m}^3$ 计算,可收气费90万元/a左右,企业基本无利润,是一种无效投入。

2. CNG 专利产品运输形式投资

利用运输用轻质钢管式高压储气柜专利技术运输,一般每口井测试产量 10000 m^3 ,每天可产气 3000 m^3 左右,估算总投资200万元。其中专利产品及运输部分投资80万元,首、末站投资120万元。运输成本 $0.35\text{ 元}/\text{m}^3$,增压费 $0.15\text{ 元}/\text{m}^3$,可考虑 $0.05\text{ 元}/\text{m}^3$ 的利润及安全风险费,倒算井口气价可定为 $0.35\text{ 元}/\text{m}^3$ 左右,业主和投资方都有效益。

3. 其他运输方式投资

其他可行的LNG、ANG运输方式,由于小气井天然气规模很小,气量不能满足生产LNG,加之液化过程中还要增加成本,故未对此方案做成本分析。由于我国专利产品还未批量生产,ANG技术的进口吸附剂成本较高,无法实现效益经营。

用CNG运输方式,可充分利用井口压力和井筒储气,降低了前期投资,目前是最好方法。但在天然气定价时,由于是为了治理安全隐患,业主方也减少了再建输气管道中的各种风险,故不应依据工业气井井口定价原则来确定气价,而应参照市场气价按成本倒算法来确定井口气价。对这些小气井,由于业主单位已作了资产冲销,业主只需少量投资或不投资,就可以有小气井井口泄压天然气的利用收益。投资方由于承担了综合开发利用和运输天然气的安全风险,也必须有合理的利润,政府及有关部门应在政策上给予大力支持,才能保证项目实施的经济效益和社会效益。

如果本方案得到地方政府支持,进入CNG汽车加气站规划市场,把小气井的分布与CNG子站结合,效益会更好,也能局部缓解能源的紧张局面。

参 考 文 献

- [1] 国家安全生产监督管理总局.安全评价通则[S].[2003] 37号.
- [2] 石油行业标准化委员会.天然气井工程安全技术规范[S].Q/SH0003.1-2004.

(修改回稿日期 2007-11-15 编辑 赵 勤)