

资源经济评价方法在川西探区中的应用

马丽梅 刘 韵 袁东山 贾霍甫

(中国石油化工股份有限公司西南油气分公司勘探开发研究院, 四川 成都 610081)

摘 要: 按照中国石化油气资源评价总项的要求, 以油气地质理论认识为指导, 结合川西探区含油气地质地点及勘探新进展, 科学选取与评价区相适应的油气资源经济评价方法及关键评价参数, 从经济角度出发客观评价川西探区天然气资源潜力, 可为公司能源战略决策制定提供科学依据。

关键词: 资源经济评价; 经济评价方法; 川西探区

Abstract: In accordance with the requirements of Sinopec's total oil and gas resource evaluation items, guided by the theoretical understanding of oil and gas geology, combined with oil and gas geological locations and new exploration progress in the western Sichuan exploration area, scientifically select the economic evaluation methods and key evaluations of oil and gas resources that are compatible with the evaluation area. Parameters, from an economic point of view, objectively evaluate the potential of natural gas resources in the western Sichuan exploration area, which can provide a scientific basis for the company's energy strategy decision-making.

Keywords: Resource Economic Evaluation; Economic Evaluation Method; Western Sichuan Exploration Area

1 区域概况

四川盆地油气资源丰富, 从上至下共涉及多套含油气系统, 西南油气分公司探区内油气资源类型共 5 类, 分别为常规油、致密油、常规气、致密气和页岩气。致密砂岩气评价层系为上三叠统须家河组和侏罗系, 致密气不含硫。探区内油气资源深度范围分布广泛, 从 < 2000m~6000m 均有分布。地理环境以丘陵为主。通过对西南油气分公司探区致密气资源量的评价计算, 侏罗系资源为 1*** 亿方, 上三叠统为 1**** 亿方, 合计 1**** 亿方。

2 资源经济评价方法

本次经济评价采用勘探开发全成本分析法^[1-3]。

该方法是指以该区或邻区已提交的探明储量区块作为类比对象, 计算其在油气资源的勘探、开发、弃置等整个过程中发生的所有费用的总和, 即为勘探开发全成本, 包括探明成本、视开发成本、视经营成本、弃置费和营业税金及附加 5 个部分。把勘探开发全成本分摊到单位油气资源量 (每桶原油或每立方米天然气) 即为单位勘探开发全成本。

借用该区或邻区探明区块参数, 将待探明资源在勘探、开发、弃置的整个过程中所需的全部费用 (折现到现今价格水平) 折算成单位油气的采出成本, 实现与油气价格的对比。

计算公式如下:

$$P = \frac{Pe + Pd + Pr + Po}{\alpha \times (1 - \beta)}$$

式中:

P- 单位勘探开发全成本, 油: \$/bbl, 气: 元/方;

Pe- 单位探明成本, 油气单位同上;

Pd- 单位视开发成本, 油气单位同上;

Pr- 单位弃置费, 油气单位同上;

Po- 单位视经营成本, 油气单位同上;

α - 产出油气的商品率, %;

β - 综合税率, %。

3 参数选取

3.1 刻度区参数取值研究

川西探区内致密气藏勘探程度较高, 本次选取了纵向上深度不同的马井什邡区块蓬莱镇组气藏、中江沙溪庙组气藏和新场须家河组气藏等交过探明储量的区块作为刻度区进行类比。根据探明储量报告中的各项数据, 按照勘探开发全成本分析法分别求取了各刻度区的各项参数。根据刻度区的探明储量报告分析得知, 刻度区天然气探明成本范围在 *.*~*.* 元/方之间; 单位弃置费按照单位视开发成本比例系数计算, 弃置费比例为 5%, 刻度区单位视开发成本及弃置费 *.*~*.* 元/方; 常规油气、致密气经济寿命期外单位视经营成本为经济寿命期内的 2 倍, 刻度区寿命期内天然气单位视经营成本 *.*~*.* 元/方, 寿命期外天然气单位视经营成本 *.*~*.* 元/方; 营业税金及附加包括增值税、资源税、城市维护建设税、教育附加税等, 本次评价综合税费取值简化为 6%。经上述公式计算, 刻度区寿命期内天然气勘探开发全成本 *.*~*.* 元/方, 寿命期外天然气勘探开发全成本 *.*~*.* 元/方。

3.2 川西探区参数应用

勘探开发全成本分析法计算参数中弃置费比例、税率等按照规定取值, 对结果没有影响, 对结果影响较大的参数主要是单位探明成本、单位视开发成本和视经营成本。通过对以上刻度区结果分析, 建立了川西探区内各项参数取值范围。

由于刻度区在提交探明储量时部分投资做了沉没处理, 结果偏低。本次天然气评价单元单位探明成本采用近三年勘探投资和提交的可采储量计算获得, 取值 *.* 元/方; 由于川西探区勘探开发程度较高, 选取的类比气藏也较多, 刻度区计算结果相差较大, 经分析比较, 川西探区天然气单位视开发成本和弃置费类比取值 *.*~*.* 元/方之间; 单位视经营成本的取值是在探明储量报告中经济评价结果的基础上, 进行了成本还原获得, 川西探区寿命期内天然气单位视经营成本 *.* 元/方, (下转第 126 页)

型 NO_x 的产生;

②在锅炉(加热炉)负荷变化范围内,燃烧器能实现自动步序程序控制。燃烧器出力应满足实际运行负荷需要,燃烧效率 99.9%,低氮燃烧器在不采用 FGR 的条件下氮氧化物排放量 < 50mg/Nm³ (基准含氧量 3.5%),过量空气系数不大于 1.15。采用烟气外循环(FGR)保证锅炉在规定负荷下,NO_x 排放浓度 < 30mg/Nm³;

③安棚供热站 2 号 800kW 真空变相加热炉燃烧器改造项目。2 号加热炉技术参数见表 1,配套燃烧器技术参数见表 2。改造后 2020 年 9 月 23 日油田技术检测中心测试结果:燃气调压压力 8kPa,使用外烟气再循环技术 FGR,氮氧化物排放值为 27mg/Nm³,不使用外烟气再循环技术 FGR,氮氧化物排放值为 43mg/Nm³;

④江联供热站 3 号 4t/h 蒸汽锅炉燃烧器改造项目。锅炉技术参数见表 3,配套燃烧器技术参数见表 4。改造后 2020 年 11 月 10 日油田技术检测中心测试结果:燃气调压压力 8kPa,未设置外烟气再循环 FGR,氮氧化物排放平均值为 43mg/Nm³。

表 1 安棚 2 号加热炉技术参数

锅炉型号	JM-ZKX800-H/4.0-Q
额定功率	800kW
设计压力	0.09MPa
产品类型	常压
工作压力	微负压
设计温度	120℃
设计效率	≥ 88%
载热介质	水、蒸汽
制造日期	2011 年 3 月
制造厂家	山东骏马石油设备集团有限公司

表 2 配套燃烧器技术参数

燃烧器型号	HVLR126
额定功率	1260kW
风机电机功率	4kW
适应燃料	天然气、液化气、城市煤气
额定燃气耗量(天然气)	105Nm ³ /h
阀组口径	DN50
调节比	3:1
制造厂家	江苏汉威燃烧科技有限公司

表 3 江联 3 号锅炉技术参数

锅炉型号	WNS4-1.25-Q
额定蒸汽量	4t/h
额定蒸汽压力	1.25MPa
额定蒸汽温度	194℃

(上接第 124 页)寿命期外天然气单位视经营成本 *.* 元/方。经计算,经济性待探明技术可采资源量主要分布在成本气价 *.*~*.* 元/方时,待探明技术可采资源量 **** 亿方,成本气价大于 *.* 元/方时,待探明技术可采资源量 **** 亿方。

4 结论

本次资源评价采用的勘探开发全成本分析法,评价方法简单、易于操作,符合评价的要求,建立了一套符合川西探区的资源经济评价体系。本次资源评价刻度区来源于川西探区,刻度区的地理环境、埋深、油气品质、物性、储量丰度与待评价单元接近,符合类比条件,参数计算符合油气资源经济性评价技术要求,计算结果规范合理,可为今后工作提供依据。

设计效率	≥ 88%
载热介质	水、蒸汽
制造日期	2002 年 12 月
制造厂家	郑州锅炉厂

表 4 配套燃烧器技术参数

燃烧器型号	HVLR340
额定功率	3400kW
风机电机功率	10kW
适应燃料	天然气、液化气、城市煤气
额定燃气耗量(天然气)	280Nm ³ /h
阀组口径	DN65
调节比	5:1
制造厂家	江苏汉威燃烧科技有限公司

5 结论与认识

①燃烧器安装接口和燃气阀组安装接口尺寸、走向和方位相同,只要更换燃烧机和控制系统,方便快捷,工作量少;

②改造时只要更换燃烧机和加装烟气外循环管路,无需对锅炉进行更多改造工作;

③改造后的排放效果好,使用烟气外循环和不使用烟气外循环,两种方案都能满足河南油田 NO_x 限值 < 50mg/Nm³ 的要求;

④使用烟气外循环技术,系统相对复杂,增加烟气回收管道施工和冷凝水排放处理;

⑤使用烟气外循环技术后,烟气量加大、烟气夹带冷凝水,排烟热损失略有增加。

参考文献:

- [1] 白晓彤,李明峰,加热炉负荷率与能耗关系研究[J].当代化工,2015,44(8):1935-1936.
- [2] 李明.低氮燃烧改造对 NO_x 排放效果研究[D].广州:华南理工大学,2013.
- [3] 高明.低氮燃烧器及烟气脱硝技术研究[J].广州化工,2012,40(17):18-22.
- [4] 张宝等.低氮燃烧器改造存在问题分析[J].施工技术,2015,22(5).
- [5] 刘志江.低氮燃烧器改造存在问题处理[J].热力发电,2013(03):77-83.

作者简介:

王群章(1962-),男,高级工程师,硕士,现从事石油机械工程技术工作。

参考文献:

- [1] 郭秋麟,谢红兵,黄旭楠,陈宁生,胡俊文.油气资源评价方法体系与应用[M].北京:石油工业出版社,2016.
- [2] 宋振响,陆建林,周卓明等.常规油气资源评价方法研究与发展方向[J].中国石油勘探,2017,22(3):21-31.
- [3] 黄旭楠,董大忠,王玉满等.非常规油气资源经济性评价方法与案例[J].天然气地球科学,2016,27(9):1651-1658.

作者简介:

马丽梅(1971-),女,本科,1994 年本科毕业于成都理工大学石油地质与勘查专业,现在中国石化西南油气分公司勘探开发研究院从事储量计算与上市储量评估方面的研究工作。