

# 基于敏感性分析对矿山经济效益评价

王晓倩 (煤炭工业太原设计研究院集团有限公司, 山西 太原 030001)

**摘要:** 目前我国国内煤矿经济效益评价方法分为静态经济指标和动态盈亏平衡分析两种方法<sup>[1-3]</sup>。其中, 静态经济指标基于矿井自身经济条件进行财务分析, 后者则针对银行利率, 这两种方法都忽略了市场供需平衡及国外煤矿出口, 因此本文从矿井自身经济条件出发, 结合市场供需平衡进行敏感性分析。

**关键词:** 静态经济指标; 利率; 动态盈亏平衡; 敏感性分析

## 1 矿井经济概况

本项目建设总造价为 360884.00 万元, 吨煤投资为 451.11 元。其中井巷工程投资 114833.36 万元; 土建工程投资为 31192.12 万元; 设备及工器具购置投资为 76960.08 万元; 安装工程投资为 28080.04 万元; 工程建设其他费用投资为 46014.17 万元; 基本预备费投资为 38620.37 万元; 瓦斯电厂 4758.00 万元; 建设期间投资贷款利息为 20425.86 万元。

### 1.1 生产成本

基价生产成本主要依据当地矿井实际生产成本及《煤炭建设项目经济评价方法与参数》有关规定进行计算。①材料费: 原煤材料单位成本为 38.70 元/t; ②动力: 动力单位成本为 17.24 元/t; ③职工薪酬: 22.57 元/t; ④修理费: 根据项目初期固定资产原值计算; ⑤折旧费: 综采综掘设备按 8 年折旧, 通用设备按 15 年折旧, 地面建筑工程按 40 年折旧计算; ⑥摊销费: 项目初期的一切无形及递延资产按 5 年摊销列入生产成本; ⑦井巷工程基金及维简费: 吨煤成本分别为 2.5 元和 7.5 元; ⑧地面塌陷补偿费: 按 2.00 元/t 估算; ⑨其他费用: 按 40.0 元/t 估列; ⑩安全费用: 安全费用按 30 元/t 计算。

### 1.2 矿井销售收入及利润

根据邻近企业近几年的平均销售情况, 确定原煤售价为 444.83 元/t。计算项目年销售收入 355865 万元。

本项目的销售税金及附加包括增值税、资源税、城市维护建设税及教育费附加。增值税: 销项税 16%, 进项税 16%, 城市维护建设税按增值税的 5%, 教育费附加按增值税的 3%, 地方教育费附加按增值税的 2% 分别计算。在正常年份计算销售税金及附加为 33348 万元。正常年份的平均年利润总额为 153944 万元, 所得税后利润为 115458 万元。在利润分配中, 每年按可供分配利润的 10% 提取盈余公积金。还清借款后, 以折旧费归还以前年份偿还借款垫支的利润, 并将这部分未分配利润转入分配。根据以上参数计算正常年份的年利润总额为 153944 万元, 所得税后利润为 115458 万元。

$$\text{投资利润率} = \frac{\text{年利润总额}}{\text{项目总投资}} = 23.84\%$$

$$\text{年利税率} = \frac{\text{年利税总额}}{\text{项目总投资}} = 28.74\%$$

## 1.3 矿井财务评价

根据计算期内的固定总成本及可变总成本计算盈亏平衡点如下:

$$\text{BEP} = 33.84\%$$

$$\text{BEP (产量)} = 800 \times 33.84\% = 270.72 \text{ 万 t}$$

该项目只要达到设计规模的 33.84%, 也就是年生产规模达到 270.72 万 t, 企业就可以保本, 故该项目具有一定的抗风险能力。

项目税后财务内部收益率 17.74%, 税后财务净现值 526405 万元, 投资利润率 23.84%, 投资利税率 28.74%, 资本金利润率 58.62%, 项目税后投资回收期为 8.69a。项目内部收益率大于基准收益率, 财务净现值大于零, 固定资产借款偿还期能够满足贷款机构的承贷要求。项目还款后第一年生产能力利用率达到 33.84%, 就可保本, 具有较强的抗风险能力。因此, 该项目从财务评价的角度来看是可行的。

## 2 敏感性分析

### 2.1 矿井经济效益敏感性分析

表 1 敏感性分析表

| 项目投资内部收益率 (所得税后) |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 变化幅度             | -30%  | -20%  | -10%  | 0     | 10%   | 20%   | 30%   |
| 指标名称             |       |       |       |       |       |       |       |
| 销售价格             | 8.05  | 11.71 | 14.89 | 17.74 | 20.33 | 22.73 | 24.97 |
| 产品产量             | 12.83 | 14.58 | 16.21 | 17.74 | 19.19 | 20.56 | 21.88 |
| 经营成本             | 20.05 | 19.30 | 18.53 | 17.74 | 16.93 | 16.11 | 15.26 |
| 建设投资             | 23.74 | 21.37 | 19.41 | 17.74 | 16.31 | 15.05 | 13.95 |

表 2 敏感度系数分析表

| 变动趋势 | 变动区间      | 建设投资  | 经营成本  | 销售价格  | 产品产量  |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 增加   | 0~10%     | -0.81 | -0.45 | 1.46  | 0.82  |
|      | 10%~20%   | -0.77 | -0.49 | 1.18  | 0.72  |
|      | 20%~30%   | -0.73 | -0.53 | 0.98  | 1.31  |
|      | 0~30%     | -0.71 | -0.47 | 1.36  | 0.78  |
| 减少   | 0~10%     | 0.94  | 0.44  | -1.6  | -0.86 |
|      | -10%~-20% | 1.01  | 0.42  | -2.13 | -1.01 |
|      | -20%~-30% | 1.11  | 0.39  | -3.13 | -1.2  |
|      | 0~-30%    | 1.13  | 0.43  | -1.82 | -0.92 |

表 3 敏感性临界点分析表

| 指标名称       | 相对变化率 (%) | 相对变化额     | 变化后数额      |
|------------|-----------|-----------|------------|
| 建设投资 (万元)  | 113.21    | 682152.42 | 1284730.93 |
| 经营成本 (元/t) | 105.33    | 138.36    | 269.72     |
| 销售价格 (元/t) | -30.11    | -133.94   | 310.88     |

|           |        |       |      |
|-----------|--------|-------|------|
| 产品产量 (Mt) | -53.84 | -4.15 | 3.55 |
|-----------|--------|-------|------|

本文通过对矿井投资、成本及销售价格资料收集整理,通过 Crystal 软件进行矿井经济敏感性分析结果见下表<sup>[4-5]</sup>。

## 2.2 市场敏感性分析

### 2.2.1 市场供需分析

我国动力煤资源主要集中在华北和西北地区。华北地区的动力煤资源储量占全国动力煤查明资源储量的 46.09%,西北地区也高达 39.98%,即“两北”地区的动力煤资源储量占全国的 80% 以上。从各省、市、自治区动力煤资源分布来看,内蒙古自治区储量最多,其次是陕西、新疆、山西、贵州。

2017 年,随着供给侧结构性改革的不断深入,煤炭市场一度严重供大于求的局面得到扭转,煤炭生产和消费增加,市场供需总量基本平衡,价格在合理区间波动,企业经济效益明显好转。今年以来,全球经济持续低迷,原材料急剧上涨,煤价震荡上行后持续高位小幅调整。

根据发达国家经验,煤炭消费占比缓慢下降,且 2020 年火电装机规模占比仍最大,达 55%,同时由于我国富煤贫油少气的资源禀赋,煤炭发电成本低于其他清洁能源,火电发电量仍维持增长,长期看煤炭作为我国主体能源的地位不变,预计 2021~2025 年动力煤需求增速分别为 2.2%、2.2%、2.0%。

未来较长时间内,国内动力煤市场整体供给充裕,国际动力煤海运市场也处于宽松的局面,2021~2025 年,动力煤需求增速放缓至 3% 左右,而动力煤产能增长可能仍然会维持于 5%~6% 之间,这种供需之间的差异将会导致动力煤的供求持续处于宽松的局面。通过对市场分析,我们认为,未来动力煤价格的刚性仍将维持。

### 2.2.2 煤炭市场价格分析

2021 年 6 月,兴县地区的气煤售价在 735~745 元/t 之间,动力煤在 490~500 元/t。随着经济的发展,煤炭资源消耗量不断增加,保有量逐渐减少,预计煤炭资源价格短期将会基本稳定,小幅度波动,长期看则会缓步上行。固贤矿井设计原煤产量 800 万 t/a,洗选后的精煤对外销售至矿井周边电厂,渠道稳定,市场竞争力强。

今年上半年动力煤市场价格总体呈大幅波动态势。1 月,环渤海动力煤价格延续了 2017 年 11 月下旬以来的上涨行情,2 月初煤价达到阶段性高点,之后连续回落,在 4 月中旬回落至阶段性低点,此后再度回升,回升行情一直持续到 6 月中旬。

2021 年年初时,环渤海 5500 大卡动力煤市场价格为 710 元/t 左右,1 月连续上涨,2 月初最高达到 770 元/t 左右。2 月初,受多种因素影响,煤价开始逐步回落。直到 4 月中旬,环渤海 5500 大卡市场煤价格最低回落至 570 元/t 左右,自 2 月初高点累计回落 200 元/t 左右,此后逐步低位回升,6 月中旬再度回升至 700 元/t 左右。

### 2.2.3 区域市场竞争力

本矿位于兴县,邻近的大型矿井主要有肖家洼矿井、斜沟矿井,肖家洼矿井、斜沟矿井原煤种类均以气煤、中粘煤为主。

本矿井 4 号煤层煤类以气煤为主,经过洗选后可作为炼焦用煤;8、13 号煤层煤类为气煤、1/2 中粘煤、弱粘煤,可用作炼焦配煤及动力用煤。主采的 13 号煤层原煤发热量 26.87 MJ/kg,为优质动力煤。

动力煤是指用于直接燃烧产生动力和热能的燃料煤,包括电厂锅炉、工业锅炉等所用的煤炭。褐煤、长焰煤、不粘煤、弱粘煤、贫煤以及粘结性较差的气煤等都属于动力煤的范畴。优质动力煤一般指灰分低(< 15%)、硫分低(< 15%)、发热量高的动力用煤。

经洗选后也可用于炼焦配煤,就近火电厂,钢铁厂可进行销售。市场销售渠道稳定,区域内富有竞争力,因此,市场方面风险较小。

### 2.3 矿井经济效益评价

从敏感性临界点分析表可以看出,本项目建设投资增加 113.21%,建设投资达到 1284730.93 万元;或经营成本增加 105.33%,经营成本达到 269.72 元/t;或销售价格降低 30.11%,售价为 310.88 元;或产品产量降低 53.84%,产品产量仅为 3.55Mt;企业仍可维持盈亏平衡,故该项目抗风险能力较强。

国内煤炭市场需求将会保持稳定,未来动力煤价格的刚性仍将维持上涨。区域内,就近火电厂,钢铁厂可进行销售。市场销售渠道稳定,富有竞争力,因此,市场方面风险较小。

## 3 结论

通过对某矿经济效益评价可以得出以下几点结论:

①根据煤炭建设项目投资收益的一般水平,结合煤炭工业的发展前景、煤炭市场走势、项目建设条件等因素,建议投资方应采取积极的投资战略;②国内煤炭市场需求将会保持稳定。区域内,就近火电厂,钢铁厂可进行销售。市场销售渠道稳定,富有竞争力,因此,市场方面风险较小;③由于井田南部勘探程度较低。井田南部资源可靠程度不及北部,存在一定资源风险;④矿井投产时布置的井筒断面较大,特别是副立井净直径达 10.0m,工程施工方面有一定的风险。

### 参考文献:

- [1] 康铁钢. 煤矿工程造价竞标的高效研究 [J]. 价值工程, 2015(06).
- [2] 邓波. 地方煤矿工程造价的动态管理 [J]. 科技与企业, 2013(17).
- [3] 冯桂云, 谢颖川, 刘长玲. 煤矿建设工程造价管理的主要途径研究 [J]. 煤炭技术, 2013(08).
- [4] 任俊. 煤矿建设工程的造价控制与管理探讨 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2013(06).
- [5] 郝凯胜. 基建矿井造价控制与管理 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2013(04).