

矿井经济效益盈亏平衡性分析

李 婷 (煤炭工业太原设计研究院集团有限公司, 山西 太原 030001)

摘 要: 矿井经济效益盈亏平衡性分析是判断矿井经济能否可持续发展的有效方法。通过理论计算, 在当前煤炭价格体系下, 盈亏平衡点为 33.84%, 盈亏平衡量为 270.72 万 t。结果表明: 影响因素对经济效益偏负面, 可通过采取合理配置工作面, 可消除风险, 矿井具有较强的抗风险能力。

关键词: 盈亏平衡性; 盈亏平衡点; 盈亏平衡量

1 矿井资源概况

1.1 矿井可采煤层

某煤矿井田范围内的可采煤层是 4、8 及 13 号, 其余均为不可采或有零星可采点的不可采煤层。4 号煤为稳定大部可采煤层, 8 号煤层为较稳定大部可采煤层, 其他煤层为不可采煤层, 13 号煤层为全区稳定可采煤层。

1.1.1 4 号煤层

位于山西组上部第一旋回, 上距 K_4 砂岩 1.98–36.56m, 平均 16.07m。区内全部可采, 煤层厚度为 0.60–3.28m, 平均 2.25m, 属中厚煤层, 仅井田中部 GX08–01 孔、GX09–02 为薄煤层。煤层横向连续性较好, 厚度变异系数为 35%, 属稳定大部可采煤层。4 号煤层结构简单, 含 1–2 层夹矸。

1.1.2 8 号煤层

位于山西组底部, 8 号煤层上距 4 号煤层 34.48–53.00m, 平均 43.74m, 下距 K_3 砂岩 4.16–24.44m, 平均 10.55m。煤层厚度为 0–2.38, 平均 0.93m, 井田北部不可采, 南部可采, 为较稳定大部可采煤层, 井田内南部施工的 15 个钻孔均可采及厚度在 1.00m 以上, 北部施工的钻孔均不可采, 厚度小于 0.50m, 有时尖灭。该煤层结构简单, 煤层较厚时含 1–2 层夹矸。

1.1.3 13 号煤层

表 1 可采煤层特征一览表

含煤组段	煤层编号	煤层厚度 (m)	层间距 (m)	结构	稳定性	可采性	可采系数
山西组	4	0.60-3.28 2.25	34.48-53.00	简单	稳定	全区可采	93%
			43.74				
太原组	13	11.99-15.43 14.15	68.61	中等	稳定	全区可采	100%

位于太原组中下部, 煤层厚度全区变化不大, 厚度 11.99–15.43m, 平均值为 14.15m, 厚度变异系数为 6%,

井田南部较薄, 北部较厚, 属稳定全区可采煤层。含 0–8 层夹矸, 夹矸总厚度 0–1.25m, 单层夹矸厚度最大 0.45m, 夹矸岩性主要为炭质泥岩、泥岩、粘土岩, 属中等结构煤层。

1.2 矿井水文地质概况

4 号煤层的直接充水含水层, 主要是砂岩裂隙含水层, 水文地质条件简单, 水文地质勘探类型定为二类一型。

8 号煤层其直接充水含水层为砂岩裂隙含水层, 由于西部大面积煤层属带压开采煤层, 岩溶水是其间接充水含水层。8 号煤 910m 底板等高线以东属非带压开采区, 矿床水文地质类型为二类一型; 在煤层底板等高线 150–910m 之间突水系数小于 0.06MPa/m, 矿床水文地质类型为三类一型; 在煤层底板等高线 150m 以西突水系数介于 0.06–0.10MPa/m 之间, 矿床水文地质类型为三类二型。

13 号煤层其直接充水含水层为砂岩裂隙和太原组灰岩岩溶裂隙含水层, 深层岩溶水是其间接充水含水层, 13 号煤底板等高线 650m 以东突水系数小于 0.06MPa/m, 矿床水文地质类型定三类一型; 在煤层底板等高线 260–550m 之间, 突水系数介于 0.06–0.10MPa/m 之间, 矿床水文地质类型定三类二型; 在煤层底板等高线 260m 以西, 突水系数大于 0.10MPa/m, 矿床水文地质类型定为三类三型。

1.3 矿井开采技术

根据井田形状及煤层赋存特点, 矿井设计生产能力为 8.0Mt/a, 采用斜立混合的开拓方式, 布置有主斜井、副立井和 4 号回风立井、13 号回风立井共四个井筒。

矿井主采 13 号煤层, 沿煤层走向南北方向布置一组开拓大巷, 将井田分为东、西两翼。然后分别井田在中部、北部及南部适当位置沿各煤层倾向布置上、下山, 形成在井田中部南北向设开拓大巷, 东西两翼设上、下山采区的开拓布局。

在 13 号煤 1301 上山巷道正上方重叠布置一组 401 上山巷道。401 上山巷道底部通过 4 煤辅运斜巷与副立井沟通; 401 上山巷道顶部通过 4 号煤仓与主斜井沟通, 通过回风联络巷与 4 号回风立井沟通, 形成了矿井投产

时4号煤层首采区401采区的主、辅运输、通风、排水等系统。

矿井移交生产时布置401生产采区和其首采的40101回采面，并形成1301生产采区。401生产采区生产1年后，1301生产采区的首采工作面130101回采面投入生产，形成4、13号煤层同时开采的生产格局。

2 矿井经济效益因素分析

矿井经济效益主要受矿井生产成本，煤炭价格及矿井生产产量三方面影响。其中矿井生产成本受巷道掘进成本及开采技术影响，而煤炭价格则受煤炭市场需求总量影响较大，矿井生产产量则主要受煤层厚度变化及采区配置影响。

2.1 矿井可采煤层

4号煤层煤层厚度为0.60~3.28m，平均2.25m全区可采，煤层厚度变异系数为35%，部分区域煤层厚度小于1m。由于4号煤厚度变化大，因此4号煤回采产量变化大，对采区接替具有影响。由于部分区域煤层厚度小于1m，属于薄煤层开采，对矿井井下生产设备配置及巷道掘进成本具有重要影响，实际生产成本应高于理论成本。

中部8号煤厚度0~2.38m，平均0.93m，为大部可采的较稳定煤层（可采系数56%），8号煤层在08及09号勘探线以北为不可采区，南部区域稳定赋存。由于8号煤属于薄煤层开采，巷道掘进属于岩巷掘进，巷道成本大幅增加，同时由于8号煤部分可采，在实际采区布置中作为配采，对矿井生产产量影响不大。

13号煤厚度11.99~15.43m，平均14.15m，可采系数100%。因此作为主采煤层。13号煤由于厚度较大，采用放顶煤开采。但13号煤属于中等结构煤层，强度高，煤层夹矸多，单层夹矸厚度最大0.45m。在实际生产中，需要添加矸石筛选处理和顶煤处理，增加矿井生产成本，但对产量影响不大。

2.2 矿井水文地质条件

井田地质构造条件属简单的第一类。井田内4号煤层直接充水含水层主要为砂岩裂隙含水层，水文地质条件简单；8号煤层其直接充水含水层为砂岩裂隙含水层，西部大面积煤层属带压开采煤层，岩溶水是其间接充水含水层，水文地质条件简单—中等；13号煤的直接充水含水层主要以砂岩裂隙含水层为主，岩溶水是其间接充水含水层，水文地质条件简单—中等—复杂类型。

井田内只有8个水文地质钻孔，奥灰水顶面控制程度低，以8个钻孔的平均奥灰水顶面标高计算各煤层的突水系数准确性较差，下一步应进行专门水文地质勘察工作。同时矿井内各煤层均有大面积带压开采，矿井需要加强排水，应增加采区水仓。因此矿井水文地质条件对矿井经济效益影响体现在一方面采区水仓布置增加巷道掘进量，另一方面强排水设备及管道费用大幅度增加。

2.3 煤炭市场变化情况

煤炭市场变化主要受来自于政策方面影响。由于“碳达峰”、“碳中和”被提高到国家级战略，国家能源将从高耗能型向清洁高效转型。目前国内，火电厂将不再新建，煤炭市场已经饱和，增长缓慢，属于存量市场；另一方面，清洁发电装机的快速发展推进，对煤炭市场形成了较大的压力，再加上国家大力支持清洁能源发展。因此可能在2030年前，中国碳排放的拐点就会到来，意味着煤炭消费需求总量的拐点也会提前到来，煤炭价格将步入下行轨道。

3 经济效益平衡性分析

3.1 矿井经济效益

根据煤炭建设工程造价计价标准实施规定，结合矿井开采设计，计算得出本项目建设总造价为360884.00万元，具体见下表：

表2 矿井建设总成本

序号	名称	费用（万元）
1	井巷工程	6114833.3
2	土建工程	31192.12
3	设备及工器具购置	76960.08
4	安装工程	28080.04
5	工程建设其他费用	46014.17
6	基本预备费	38620.37
7	瓦斯电厂	4758.00
8	建设期间投资贷款利息	20425.86
9	总费用	360884.00

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。

表3 矿井销售收入

产品名称	单位	产量（万t/a）	单价（元/t）	销售收入（万元）
产品煤		663.86		343919
洗大块	万t/a	235.76	530.17	124993
主或再洗旋流器精煤	万t/a	256.80	530.17	136148
脱粉（-3mm）	万t/a	128.48	530.17	68117
粗煤泥	万t/a	26.52	362.07	9602

煤泥	万 t/a	16.30	310.34	5059
混煤小计		428.10		218926
矸石		136.16		0
矸石	万 t/a	136.16		0
铁路专用线				9783
运费	31.24km	663.86	0.47	9783
瓦斯电厂				
年供电量	kWh*10 ⁴	3420	0.63	2163
年对外供热量	GJ	87000	12.93	113
合计				
折合当量煤价		800	444.83	

3.2 矿井经济效益盈亏平衡性计算

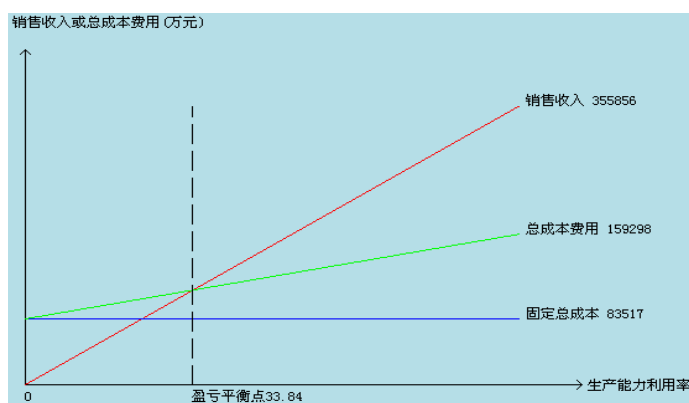


图1 还款后第一年盈亏平衡点

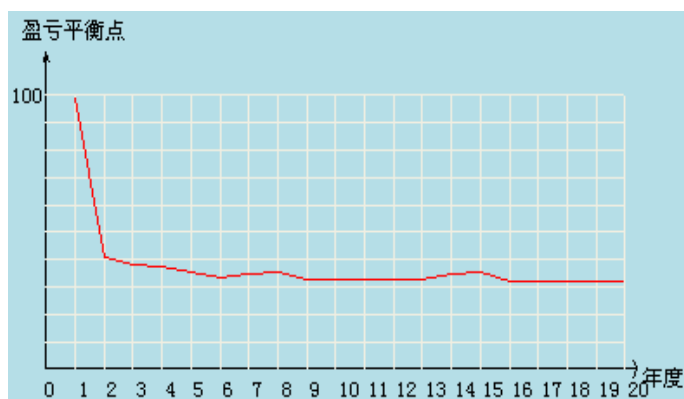


图2 生产年盈亏平衡点

通过对矿井投资、成本及销售价格资料收集整理，进行矿井经济效益盈亏平衡性分析结果如下。

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：

$BEP(\text{生产能力利用率}) = \frac{\text{固定总成本}}{(\text{销售收入} - \text{可变总成本} - \text{销售税金及附加})} \times 100\% = 33.84\%$

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

3.3 矿井经济效益盈亏平衡性评价

根据矿井可采煤层情况，4号煤厚变化大，而矿井移交生产时，首采区40101回采面。401生产采区生产1年后，1301生产采区的首采工作面130101回采面投入生产。因此预测投产后第一年年产量2.0Mt，小于盈亏平衡量270.72万t，同时由于布置13号煤采区，因此矿方第一年将较大亏损，矿方应加强资金管理。随着13号煤层工作面开始回采，矿井生产量将大幅增加，矿井将进入盈利期。

矿井水文地质条件则要求矿方增加采区水仓和强排水设备，非开拓大巷因此矿井水文地质条件对矿井生产成本具有一定影响，但不会造成矿井生产成本大幅增加，对矿井盈亏平衡点有一定影响，根据生产经验，校正后的盈亏平衡点34%~35%之间。

目前国内煤炭市场属于存量市场，价格上升空间不大，而中国碳排放的拐点将会在2030年到来，在这期间煤炭价格处于一个相对稳定状态。通过以上分析可以得出，矿井具有较强的抗风险能力。

4 建议

①根据矿井初步设计，4号煤工作面作为配采工作面，但由于4号煤厚度变化较大，实际生产中，应合理安排4号煤工作面，13号煤工作面，保证生产接替平衡；

②4号煤，8号煤厚度局部小于1m，矿方应在后期做好薄煤层开采设计，保障矿井生产产量；

③国内煤炭市场受政策方面影响较大。国内两会期间提出“碳中和、碳达峰”的战略，另外一方面国内清洁能源大力发展，对煤炭产生一定挤出效应，建议投资方应采取谨慎的投资战略。

参考文献：

- [1] 邓波. 双碳政策影响动力煤风险与机遇共存[J]. 科技与企业, 2013(17).
- [2] 高慧娟. 依靠科技进步发展煤矿经济的对策与思考[J]. 中外企业家, 2019(04).
- [3] 聂军. 关于煤矿经济合理设计规模的探究[J]. 山西农经, 2015(05).
- [4] 郭红霞. 依靠科技进步发展煤矿经济的对策与思考[J]. 商业故事, 2017(03).
- [5] 张亮. 论地质测量工作与煤矿经济建设[J]. 科技与企业, 2013(15).

作者简介：

李婷(1985-)，女，籍贯：山西长治，2009年毕业于西藏民族学院，学历本科，现职称：工程师，从事工作：工程管理。