

# 上市公司涉矿资产价值评估 的蒙特卡洛模拟方法

王永刚

(安阳工学院经济管理学院 河南安阳 455000)

**【摘要】**上市公司所拥有的涉矿资产是上市公司一项有特殊价值的资产,对上市公司的股票价值有重要影响。对于投资者来说,对上市公司涉矿资产进行合理的价值评估并进行投资至关重要。本文采用蒙特卡洛模拟方法对矿产品价格走势进行模拟,建立了一个科学的矿产价值评估体系,以提高涉矿资产价值评估的精确度,从而为广大投资者提供有益的价值参考。

**【关键词】**涉矿资产 价值评估 蒙特卡洛模拟

近年来,我国的上市公司掀起了一股“涉矿热”,很多拥有矿产资源或者通过资本运营活动获得采矿权甚至仅限于涉矿传闻的上市公司股价都出现了飙涨,股价一飞冲天。《投资者报》发现,涉矿公司市值增加严重泡沫化。笔者在统计了2010年以来发布过“涉矿”公告中的18家上市公司的数据,并将其与股价启动前相比之后,发现这些公司的股价达到最高时的市值平均增加了近41亿元,增幅超过125%。其中大部分公司的市值增加值已超出所投资标的的交易价格,也就是超过买卖双方对涉矿资产的认可价值。例如,2011年4月29日公告将注入铁矿资源的华阳科技(600532)在随后的七个交易日连拉七个一字涨停,股价上涨94.99%,而随后便一路下挫,给广大的普通投资者带来巨大的损失。因此,要想正确评估上市公司拥有或即将拥有的矿产价值,避免某些券商或机构虚而不实的评估给普通投资者带来投资损失,就必须建立一个科学的矿产价值评估体系。

相比于成本法和市场法,收益法比较适合于上市公司涉矿资产价值的评估,收益法的基本参数为净利润和折现率。要正确测算矿产项目的净利润,就必须对开发成本以及整个采矿期内的费用和收益进行合理的预测。开发成本是离评估基准点比较近的时期发生的,其预测并不困难;经营成本等生产经营性费用比较容易控制。因此,矿产项目的费用预测比较准确。但是,矿产品的价格预测比较困难,需要预测在整个采矿期内的产品价格波动。

## 一、收益法评估模型

由于上市公司的涉矿资产具备独立的连续获得预期收益的能力,并且其预期收益能够用货币来衡量,其在生产经营过程中的风险可以进行有效的预测,因此可以采用收益法来评估涉矿资产价值。其公式表示为:

$$V = \frac{P_t X_t - C(X_t)}{(1+r)^t}$$

式中, $V$ 为上市公司涉矿资产价值; $P_t$ 为第 $t$ 年矿产品价格; $X_t$ 为第 $t$ 年矿石生产数量; $C(X_t)$ 为第 $t$ 年矿产开发总成本;

$r$ 为折现率; $n$ 为资产开采年限。

## 二、矿产品价格预测

短期矿产品价格预测由于不确定性因素较少,因此可以采用常规的预测方法。而长期矿产品价格预测由于不确定性因素较多而且难于确定,很少采用时间序列模型和供求预测法,只能采用蒙特卡洛模型来模拟矿产品价格走势。矿产品价格变化模型通常采用维纳过程(Wiener Process)来表达。维纳过程是马尔科夫随机变化过程(Markov Process)的一种特殊形式,也称为几何布朗漂移运动。这时可以用下列模型来表示矿产品价格的波动过程:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz$$

式中, $S$ 表示时间 $t$ 时的矿产品价格; $\sigma$ 为矿产品价格波动率; $\mu$ 为矿产品价格预期增长率; $dS$ 为短期内矿产品的价格波动; $dz$ 为标准维纳过程的增量, $z$ 遵循维纳过程。

几何布朗漂移运动能合理预测矿产品价格短期内的变化情况,但是容易偏移起算点,未必与观测到的长期矿产品价格波动相吻合。平狄克和鲁宾菲尔德指出:如果矿产品价格长期接近边际生产成本,那么即使是短期内产生偏移,但最终必定达到某一恒定水平。这个马尔科夫过程就叫做均值回归过程,对于长期采矿权来说,采用均值回归过程模拟矿产品价格变动情况更加符合实际。用均值回归过程来表达矿产品价格变动情况公式为:

$$dS = h(p - S)dt - \sigma S dz$$

式中: $h$ 为价格回弹速度; $p$ 是 $S$ 趋于回弹水平(矿产品价格长期边际成本); $\sigma$ 为矿产品价格波动率; $dS$ 为短期内矿产品的价格波动; $dz$ 为标准维纳过程的增量, $z$ 遵循维纳过程。

## 三、拥有涉矿资产的上市公司股票估值

以某上市公司的涉矿资产价值评估为例,该上市公司日处理矿石800吨,可生产相关矿产品200吨/天,采矿服务年限为20年,每年300个工作日。在项目开始生产后,营业成本为产品营业收入的50%,经营费用为营业收入的1%,管理费用为营业收入的8%,财务费用占营业收入的5%(为研究方

便,上述数据均采用同行业公司均值)。企业所得税税率为25%,建设期为1年,项目建设完成后,第一年为设计产能的50%,从第二年开始达到正常产能。

1. 假定该矿产品价格不变。在评估基准点日该矿产品价格为10 000元/吨,则涉矿资产价值如下表:

表1 矿产品价格不变时涉矿资产价值 金额单位:万元

财务指标	建设期	试产期	正常达产期		
	0	1	2	.....	20
营业收入	0	30 000	60 000	.....	60 000
营业成本	0	15 000	30 000	.....	30 000
经营费用	200	300	600	.....	600
管理费用	500	2 400	4 800	.....	4 800
财务费用	500	1 500	3 000	.....	3 000
营业利润	-1 200	10 800	21 600	.....	21 600
投资收益	/	/	/	/	/
营业外收支净额	/	/	/	/	/
利润总额	-1 200	10 800	21 600	.....	21 600
所得税	/	2 700	5 400	.....	5 400
净利润	-1 200	8 100	16 200	.....	16 200
折现率	10%	10%	10%	.....	10%
折现值	-1 090.91	6 694.22	12 171.30	.....	2 408.03
涉矿资产价值	115 407.34				

若该上市公司总股本为一亿股,则该上市公司涉矿资产的股票投资价值为:

$$P = \frac{115\,407.34}{10\,000} \approx 11.54(\text{元/股})$$

2. 采用几何布朗漂移运动对该矿产品价格和涉矿资产价值进行预测。对价格增长率 $\mu$ 和价格波动率 $\sigma$ 进行估算,根据2000~2010年该矿产品的价格资料,进行统计分析得到 $\mu=0.03\%$ 、 $\sigma=18.88\%$ ,其初始价格为10 000元/吨。根据上述情况,假设 $\mu$ 的取值分别为-1%、-0.5%、0、0.5%、1%, $\sigma$ 的取值分别为0、5%、10%、15%、20%。利用几何布朗漂移运动公式和蒙特卡洛模型对该矿产品价格进行随机模拟,计算出该上市公司涉矿资产价值如表2所示:

表2 矿产品价格变化服从几何布朗漂移运动时涉矿资产价值

	$\mu=-1\%$	$\mu=-0.5\%$	$\mu=0$	$\mu=0.5\%$	$\mu=1\%$
$\sigma=0$	96 188.26	109 246.66	115 407.34	127 118.06	138 235.76
$\sigma=5\%$	96 018.81	109 072.37	115 206.48	126 905.11	138 201.88
$\sigma=10\%$	95 776.36	108 800.76	114 905.58	126 556.73	137 806.78
$\sigma=15\%$	95 508.49	108 498.86	114 569.81	126 118.45	137 308.89
$\sigma=20\%$	95 128.98	108 099.97	114 088.28	125 590.67	136 732.11

从表2可以看出,随着价格增长率的提高,涉矿资产价值增加;而随着价格波动率的增大,涉矿资产价值减少。上市公司股票投资价值波动范围为:

$$P_{\max} = \frac{138\,235.76}{10\,000} \approx 13.82(\text{元/股})$$

$$P_{\min} = \frac{95\,128.98}{10\,000} \approx 9.51(\text{元/股})$$

3. 采用均值回归过程对该矿产品价格和涉矿资产价值进行预测。对价格回弹速度 $h$ 和价格波动率 $\sigma$ 进行估算,该矿产品的边际生产成本 $p$ 为10 000元/吨,根据2000~2010年该矿产品价格资料,进行统计分析得到 $h=0.2339$ 、 $\sigma=18.88\%$ ,其初始价格为10 000元/吨。根据上述情况,假设 $h$ 的取值分别为0、0.1、0.2、0.3、0.4, $\sigma$ 的取值分别为0、5%、10%、15%、20%。利用均值回归过程公式和蒙特卡洛模型对该矿产品价格进行随机模拟,并计算出该上市公司涉矿资产价值如表3所示:

表3 矿产品价格变化均值回归过程中涉矿资产价值

	$h=0$	$h=0.1$	$h=0.2$	$h=0.3$	$h=0.4$
$\sigma=0$	115 407.34	106 858.65	101 770.14	98 805.96	96 868.59
$\sigma=5\%$	115 210.88	106 757.89	101 558.12	98 763.69	96 853.72
$\sigma=10\%$	114 858.98	106 488.56	101 360.26	98 620.86	96 761.49
$\sigma=15\%$	114 368.76	106 098.68	101 058.45	98 418.92	96 642.19
$\sigma=20\%$	113 839.09	105 699.79	100 701.23	98 161.66	96 450.33

从表3可以看出,随着价格回弹速度的增加,涉矿资产价值减少;而随着价格波动率 $\sigma$ 的增大,涉矿资产价值也在减少。上市公司股票投资价值波动范围为:

$$P_{\max} = \frac{115\,407.34}{10\,000} \approx 11.54(\text{元/股})$$

$$P_{\min} = \frac{96\,450.33}{10\,000} \approx 9.65(\text{元/股})$$

#### 四、结论

由于国际市场上大宗商品的市场价格处于不断波动之中,因此只对矿产品价格进行静态的预测,而不采用价格变动模拟技术,很有可能高估或者低估上市公司涉矿资产价值,给广大的投资者带来较大的投资风险。本文采用蒙特卡洛模拟技术中的几何布朗漂移运动和均值回归过程来模拟矿产品的价格波动,并将其应用于上市公司涉矿资产价值评估中。结果表明,矿产品的价格波动导致涉矿资产价值出现了很大的不确定性。因此,在对上市公司涉矿资产价值进行评估时,需要将短期价格预测模型和长期价格预测模型相结合,这样评估的结果才能比较贴合于实际。

另外,由于采矿权期限的变化以及市场供求与产品价格之间的关系,导致上市公司矿产品的产量并不是一个恒定不变的数值,而是随着市场的需求而主动调整产品产量。这就要求在对上市公司的涉矿资产价值进行评估时,这些影响因素也需要认真考虑,从而使评估结果接近于涉矿资产实际价值,使广大的投资者避免投资损失。

#### 主要参考文献

1. Pinduck Rubinfield. Econometric Models and Economic Forecast(3rd). NY: McGraw-Hill, 1991
2. 吴开微, 陈娟. 基于蒙特卡罗模拟法的投资项目 VaR 风险分析. 集美大学学报(哲学社会科学版), 2009; 2