

# 财务模型中 Scenario 和 Sensitivity Analysis 的探讨

商宗占

(中国瑞林工程技术股份有限公司,江西 南昌 330000)

**摘要:**摘要:为使国内工程人员了解银行融资可研与中国可研在技术经济方案分析部分的差异,本文对银行融资可研的 Scenario、Output-Charts、Sensitivity Analysis 进行研究,分析相关模块所包含的内容,以期为工程人员和经济分析人员提供参考。

**关键词:**财务模型; Scenario; Output-Charts; Sensitivity Analysis

中图分类号:F275

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)47-0106-03

## 0 引言

财务模型通过 CAPEX、OPEX、Finance Model 等内容测算出基本方案的经济指标, Scenario、Sensitivity Analysis 则以基本方案为基础进行测算。下文将以矿山类银行融资可研为例,对 Scenario、Output-Charts、Sensitivity Analysis 等内容进行介绍。

## 1 Scenario 所含内容及一般表现形式

Product、Input、CAPEX、OPEX 提供了基础的假设条件, Finance Model 将这些假设条件纳入财务评价体系, 现金流估算项目的 IRR 和 NPV。国外项目的折旧有时是一种计算方式, 通用于测算所得税、其他税费和利润; 有时是两种计算方式, 一种用于测算利润和所得税, 另一种用于测算其他税费等。IRR 和 NPV 是项目投资所得税后指标, 会将折旧也纳入项目的财务测算<sup>[1]</sup>。

Finance Model 测算出的结果只是在一种假设条件下的结果, 但对于一个项目来说, 会有很多种可能性, Product、Input、CAPEX、OPEX 中的假设条件发生任何变化, 最终项目的经济结果都会发生转变。每种变化对经济结果的影响大小不同, 有些变化引起的经济结果变动很小, 有些变化对经济结果的影响又很大; 有些因素是单因素的变化, 有些变化是几个变化因素同时进行变化, Scenario 则反映了多种因素变化情况下项目最终经济的变化状况<sup>[2]</sup>, 每种变化状况反映的主要内容如表 1 所示。

表 1 中反映的内容显示了项目主要经济参数, 项目变化因素众多, 以矿山类银行融资可研为例, 项目的生产规模、建设期、服务年限、采出矿石量、剥离量、剥采比、开拓运输方案、出矿品位、矿石性质、选矿规模、入选品位、碎磨方案、选矿厂址方案、选矿工艺流程、精矿品位、产品方案、回收率、尾矿库方案、建设材料价格、建设材料来源地、设备价格、设备来源地、建设工程其他费用、采矿成本、选矿成本、G&A 费用、产品价格、产品计价方式、产品销售目的地等等因素的变化都会

引起项目经济结果的变化。Scenario 一般会每次选取几个因素对项目经济面貌进行测算, 每次测算需按上表调整的内容进行反映, 一次测算完毕后, 再选取因素进行测算, 需另起一张表进行反映, 需特别注意的是在每张表中需注明本次调整的因素和调整的幅度<sup>[3]</sup>。

Scenario 可以反映出在不同因素调整的情况下, 项目经济效益的变化状况, 可以从中分析出对项目经济效益有重大影响的因素, 为业主提供参考, 在未来建设和生产中对有经济效益有重大影响的因素给予重点关注。

## 2 Output-Charts 所含内容及一般表现形式

经过上述操作, 项目主要经济面貌已能呈现在大家面前, 财务模型的雏形已基本完成, 对于银行融资可研来说, 需要将财务模型中的数据呈现给大家。银行融资可研的财务模型数据一般通过图表的形式呈现出来, 图的形式运用更多<sup>[4]</sup>。

以矿山项目为例, 一般会有采矿排产计划(矿石量、废石量、出矿品位等)、选矿排产计划(处理矿石量、入选品位等)、累计现金流、年现金流、OPEX、CAPEX、采矿成本构成、选矿成本构成等图。以年净现金流图为例, 常见表现形式如图 1 所示。

Output-Charts 以直观的图形形式显示了项目主要的经济指标和技术数据。

## 3 Sensitivity Analysis 所含内容及一般表现形式

项目最后会对项目有重要影响的因素进行 Sensitivity Analysis 即敏感性分析, 目前比较常见的为单因素分析, 也会进行双因素或多因素的敏感性分析。单因素分析一般会进行产品价格、销售收入、加工价差、OPEX、CAPEX 等因素的敏感性分析<sup>[5]</sup>, 双因素或多因素一般会将其中的某些因素组合起来进行分析。Sensitivity Analysis 主要表现形式如表 2 所示。

## 4 OPEX 模型

银行融资可研财务模型中的 OPEX 往往是通过先完成一个 OPEX 模型, 再将 OPEX 模型中的结论纳入

表 1 Scenario

Base Financials Result					
Post-Tax NPV	\$'000		Development Capital	\$'000	
Post-Tax Free Cashflow	\$'000		Sustaining Capital	\$'000	
Project IRR	\$'000		Closure Capital	\$'000	
Project Payback	\$'000		OPEX	\$'000	
Headline Financials					
Post-Tax NPV	\$'000		Development Capital	\$'000	
Post-Tax Free Cashflow	\$'000		Major Capex During OPS	\$'000	
Project IRR	\$'000		Sustaining Capital	\$'000	
Project Payback	\$'000		Closure Capital	\$'000	
Performance Metrics					
C1 Cash Cost	US\$/t		Waste cost	\$'000	
- excluding credits	US\$/t		Mining cost	\$'000	
All In Sustaining	US\$/t		Rehandling cost	\$'000	
- excluding credits	US\$/t		Concentrator cost	\$'000	
			G&A	\$'000	
Construction	Years		Capital Intensity	\$'000	
Mine Life	Years				
Headline Capital	\$'000		Production	kt	
Headline Physicals					
Ore Mined	kt				
Ore Processed	kt				
Grade	%				
Recovery	%				
Strip Ratio	t:t				
Net Present Value Breakdown					
Revenue	\$'000		Development Capital	\$'000	
Realisation	\$'000		Sustaining Capital	\$'000	
OPEX	\$'000		Closure Capital	\$'000	
Royalties	\$'000		Working Capital	\$'000	
Taxes	\$'000		Free Cashflow	\$'000	

Undiscounted cash flow (K\$)

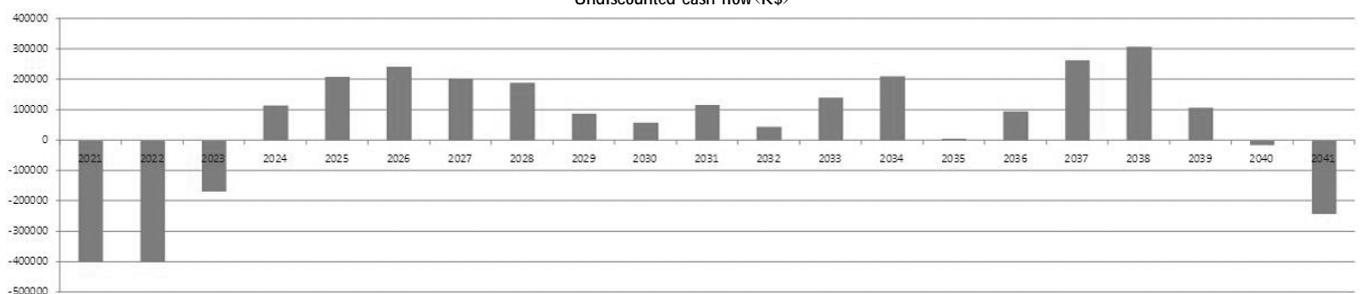


图 1 Output-Charts 常见表现形式

到财务模型中去。OPEX 模型的建立是一个相对复杂的过程，因为银行融资可研与中国可研深度问题，OPEX 模型的建立时间较国内可研的时间要长很久，同时 OPEX 深度也要较国内可研深很多，本文先不就 OPEX 模型展开论述，仅以矿山类银行融资可研为例，将 OPEX 模型中汇总表的表现形式进行呈现<sup>⑩</sup>，如表 3 所示。

## 5 结语

上文对银行融资可研财务模型中的 Scenario、Out-

put-Charts、Sensitivity Analysis 进行了简要介绍，与银行融资可研财务模型探讨和财务模型 CAPEX 和 Finance Model 探讨相连即可将银行融资可研财务模型所包含的主要内容呈现给大家，文中仅为简要介绍，财务模型是一个系统，其中数据存在相互调用，特别是银行融资可研，内容和深度会更加丰富，需要潜心研究才能消化吸收，并将所学用于工程项目之中。

表 2 Sensitivity Analysis

No.	Factor	Rangeability/%	IRR	NPV
1	Base	0		
2	Revenue	20		
		10		
		-10		
		-20		
3	Price	20		
		10		
		-10		
		-20		
4	OPEX	20		
		10		
		-10		
		-20		
5	CAPEX	20		
		10		
		-10		
		-20		
6	...	20		
		10		
		-10		
		-20		

表 3 OPEX 模型综合表现形式

Name	UOM	Total	2021	2022	2023	...
<b>MINING</b>						
Drilling Costs	t000					
Blasting Costs	t000					
Loading Costs	t000					
Hauling Costs	t000					
Auxiliary Costs	t000					
Labour Costs	t000					
Contingency Cost	t000					
<b>PROCESSING</b>	t000					
Consumables	t000					
Reagents and Chemicals	t000					
Power	t000					
Water	t000					
Manpower	\$000					
Maintenance	\$000					
Tailings	\$000					

参考文献

- [1] 王勇,方志达.项目可行性研究与评估[M].北京:中国建筑工业出版社,2007.
- [2] 国家发展改革委,建设部.建设项目经济评价方法与参数[M].北京:中国计划出版社,2006.
- [3] 王建伟.项目融资财务模型中数据假设的关注点[J].新商务周刊,2019(15):135.
- [4] 唐亮.Excel模拟运算表在财务模型中的应用[J].财会学习,2021(8):35-36.

- [5] 保罗·皮格纳塔罗.财务模型与估值[M].北京:机械工业出版社,2014.
- [6] 桂良军.Excel会计与财务管理:理论、方案暨模型[M].3版.北京:高等教育出版社,2021.

作者简介:商宗占(1983—),男,汉族,河南荥阳人,本科,高级工程师,主要从事经济技术工作。