

1.1. 指定问题

1. 请您帮助 Succì 设计使用寿命不同的重置性（即替换现存的机器设备）投资项目经济评价模型，选定适用于使用寿命不同的重置性投资项目的经济评价指标，并将 T1 产品线智能化改造项目调研方案代入模型计算，制作 PPT 向公司经营管理层汇报该方案的经济评价结果，最终给出投资建议。

在第一阶段（校内赛/区域赛）的案例大赛中，我们通过扩张性内部技术投资经济评价建模帮助学生们掌握了最基本的独立内部技术投资项目建模方法，在第二阶段（区域决赛）我们增加了重置性内部技术投资项目案例，希望扩展和巩固学生的建模能力，同时我们发现，无论是扩张性内部技术投资还是重置性内部技术投资，现有教材长期投资案例为简化计算，更偏向于比较剩余使用寿命相同的投资方案，然而企业实际运营过程中遇到的投资方案更复杂，所以本次引入了剩余使用寿命不同的更新决策案例，指导老师可以引导学生利用各方面资源寻找并学习解决方案，在理解的基础上灵活运用。

2. 投资项目的抉择不是简单的数学题，结合 T1 产品线智能化改造项目投资专题会议，思考从定性角度，还有哪些因素需要纳入考虑，甚至得出和定量分析完全相反的结论？如何平衡定性和定量因素在技术投资决策中的考量？

投资决策的定量分析方法偏理论，实际企业在进行重大投资决策时会面临复杂的外部、内部环境，定性问题没有标准答案，更多考验学生的思考能力，需要结合血液制品行业特点思考可能遇到的外部、内部环境问题，指导老师也可鼓励学生发散思维，寻找其他可能的影响因素。

1.2. 建议答案

问题 1. 请您帮助 Succì 设计重置性（即替换现存的机器设备）投资项目经济评价模型，选定适用于重置性投资项目的经济评价指标，并将 T1 产品线智能化改造项目调研方案代入模型计算，制作 PPT 向公司经营管理层汇报该方案的经济评价结果，最终给出投资建议。

可接受的答案：

- 1) 能够说明重置性内部技术投资和扩张性内部技术投资决策的不同，如重置性内部技术投资决策指继续使用旧产线还是卖掉旧产线更换新产线的更新决策。
- 2) 对于剩余使用期限不同的重置性投资决策，由于设备更换前后收入不变，能够选择适合的长期投资经济评价指标，如考虑货币的时间价值的平均年成本指标，将继续使用旧产线视为一种方案，卖掉旧产线更换新产线作为一种方案，通过计算 2 种以上更新前后的平均年成本，优先选择平均年成本最低的方案。
- 3) 能说明指标计算方法，如考虑货币的时间价值，分别计算该方案引起的现金流出总现值，再除以剩余使用年限的年金现值系数，具体计算公式参考如下：

$$UAC = \frac{[C - \frac{S_n}{(1+i)^n} + \sum C_n (1+i)^n]}{p/A, i, n}$$

C 为投资原值； S_n 为 n 年后投资回收余值； C_n 为第 n 年运行成本；n 为预计使用年限；UAC 为投资平均年成本

4) 能够根据指标计算的要求建模，代入已知条件计算技术投资项目指标并得出结论，T1 产线智能化改造项目投资不具备经济性，不推荐投资。

可参考的重置性投资项目经济分析评价模型及 T1 产品线智能化改造项目指标计算见附件 2

出色答案：

- 1) 平均年成本法是把继续使用旧产线和更新新产线看成是两个互斥的方案，而不是一个更新新产线的特定方案。因此，未将旧产线的变现价值作为更新新产线的一项现金流入
- 2) 能够说明平均年成本法的假设前提是将来设备再更换时，可以按原来的平均年成本找到可代替的设备。

问题 2. 投资项目的抉择不是简单的数学题，结合 T1 产品线智能化改造项目投资专题会议，思考从定性角度，还有哪些因素需要纳入考虑，甚至得出和定量分析完全相反的结论？如何平衡定性和定量因素在技术投资决策中的考量？

可接受的答案：

- (1) 问题 2 需要和问题 1 协同思考。问题 1 的初衷是锻炼学生的定量分析能力，通过计算评估技术项目投资的经济性。然而，实际工作中，定量分析和经济性因素并不是投资分析唯一考量的因素，甚至不是最重要的因素。回答问题 2 时，如果学生能够触及以下一点或几点，则视同达到了满意的效果：
 - 1) 竞争因素：竞争对手是否也在考虑类似的技术路线？这样的技术会对日后的商业竞争产生什么样的影响？
 - 2) 互补性：这种技术是否对已有的产品产生互补性？即，是否会增加已有业务的销售？
 - 3) 互斥性：这种技术是否对已有的产品产生互斥性？即，是否会降低已有业务的销售？
 - 4) 战略因素：这种技术投资是否满足公司未来的战略方向？
 - 5) 风险因素：这种技术投资是否能帮助公司规避一些未来的风险，比如劳动力稀缺？
 - 6) 瓶颈因素：考虑到行业特殊性（原材料稀缺），这种技术帮助企业提高原材料利用效率，从而提高产出？

如果学生回答的内容不在以上范围之内,但言之成理且能够自我闭环,也视同达到满意的效果。

- (2) 关于平衡定性和定量因素在技术投资决策中的考量,日常决策中为平衡定性和定量因素,多采用将定性指标量化的方法辅助决策,具体可选用的方法有多种,学生需要根据实际情况选用适合的方法并说明之。本题中学生首先应假设某种投资分析场景,计算出定量分析结果,再通过各种调研方式挖掘影响该投资决策的定性因素,选用定性分析转定量分析的方法并举例说明。如对于T1产线智能化改造项目的投资决策,需要在定量计算的基础上,明确影响投资决策的主要定性因素,再按照各因素对投资效果的影响程度,采用下列步骤将定性分析转为定量分析:
- 1) 应先明确评价标准,按照不同因素对投资可能的影响程度,对各定性、定量因素分别设置权重,设置每个定性因素对投资影响的打分说明性标准
 - 2) 参照说明性标准对各因素进行评分
 - 3) 开展德尔菲调研,运用离散度分析,进行多轮次打分,防止打分过程的“噪音”
 - 4) 计算总得分,与投资决策可接受的最低分进行比较,最终给出是否投资建议
- 定性分析转定量分析的方法具有多样性,以上方法只是示例,学生可根据不同场景的假设选用不同的平衡定性方法,只要选用的方法逻辑清晰,说明充分,通俗易懂,实操性强,均可视同达到满意的效果。

出色答案:

关于平衡定性和定量因素在技术投资决策中的考量,学生如果能解释清楚定性分析和定量分析的概念并解释差异:定性分析主要基于经验和主观判断,通过访谈、问卷调查、案例分析等方法获取数据,并对其进行归纳、分类和总结。定性分析具有灵活性、适应性和人文关怀等特点,但缺乏客观性和量化性。定量分析指基于数学和统计学方法,通过建立数学模型和运用统计分析、机器学习等技术对数据进行处理和分析。定量分析具有客观性、精确性和可预测性等特点,但可能忽略某些无法量化的因素。

如果学生能够明确的用辩证视角回答本题,则视同达到出色的效果。比如:

- 1) 短期 vs. 长期:从短期看,经济性可能不足以支持技术投资。但是从长期看,成本降低(需给出原因,比如技术投资导致一些物料的采购达到规模效应)或其他因素会导致经济性提高,从而支持技术投资;
- 2) 商业利润 vs. 投资回报:单从商业角度来看,经济性可能不足以支持技术投资。但投资了这项技术之后,可能会得到资本市场的青睐(PCI为上市公司),从而获得更高的市值,让公司和股东从中获益。

如果学生回答的内容不在以上范围之内,但言之成理且能够自我闭环(辩证视角),也视同达到出色的效果。



附件 2

附件2-1 项目更新前预计现金流出表

项目名称: T1产线智能化改造项目

单位: 元

序号	项目	年份	计算公式	传统产线						合计	
				0	5	6	7	8	9		10
1	资产相关现金流出		1.1+1.2+1.3+1.4	10,000,000	-285,000	-285,000	-285,000	-285,000	-285,000	-860,000	7,715,000
1.1	项目投资总额		生产线投资成本	10,000,000							10,000,000
1.2	回收固定资产余值		最终报废残值							-500,000	-500,000
1.3	处置损失抵税		残值损失*所得税率							-75,000	-75,000
1.4	折旧抵税		设备年折旧额*所得税率		-285,000	-285,000	-285,000	-285,000	-285,000	-285,000	-1,710,000
2	经营相关现金流出		2.1+2.2+2.2+2.4	-	13,540,500	16,130,000	16,339,000	16,567,450	16,805,823	17,044,614	96,427,386
2.1	直接人工费用		人工成本		3,600,000	3,780,000	3,969,000	4,167,450	4,375,823	4,594,614	24,486,886
2.2	维护保养费		维护保养费		80,000	100,000	120,000	150,000	180,000	200,000	830,000
2.3	能源费用		能源费用		12,250,000	12,250,000	12,250,000	12,250,000	12,250,000	12,250,000	73,500,000
2.4	经营相关现金流出抵税		(2.1+2.2+2.3) * 所得税率	-	-2,389,500	-2,419,500	-2,450,850	-2,485,118	-2,520,873	-2,556,692	-14,822,533
3	现金流出总量		1+2	10,000,000	13,255,500	15,845,000	16,054,000	16,282,450	16,520,823	16,184,614	104,142,386
4	现金流出总量现值		折现率14%	10,000,000	11,627,632	12,192,213	10,835,993	9,640,518	8,580,398	7,373,492	70,250,245
5	平均年成本		4+(P/A,14%,6)		(P/A,14%,6)	3.8887					18,065,377

附件2-2 项目更新后预计现金流出表

项目名称: T1产线智能化改造项目

单位: 元

序号	项目	年份	计算公式	智能产线										合计	
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
1	资产相关现金流出		1.1+1.2+1.3+1.4	25,000,000	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-1,223,750	20,570,000
1.1	项目投资总额		生产线投资成本	25,000,000											25,000,000
1.2	回收固定资产余值		最终报废残值											-800,000	-800,000
1.3	处置损失抵税		残值损失*所得税率											-67,500	-67,500
1.4	折旧抵税		设备年折旧额*所得税率		-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-356,250	-3,562,500
2	经营相关现金流出		2.1+2.2+2.2+2.4	-	15,597,500	15,648,500	15,702,500	15,843,278	15,919,316	16,006,807	16,071,898	16,165,742	16,237,505	16,329,855	159,522,450
2.1	直接人工费用		人工成本		1,200,000	1,260,000	1,323,000	1,389,150	1,458,608	1,531,538	1,608,115	1,688,521	1,772,947	1,861,594	15,093,471
2.2	维护保养费		维护保养费		-	-	-	100,000	120,000	150,000	150,000	180,000	180,000	200,000	1,080,000
2.3	能源费用		能源费用		17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	17,150,000	171,500,000
2.4	经营相关现金流出抵税		(2.1+2.2+2.3) * 所得税率	-	-2,752,500	-2,761,500	-2,770,950	-2,795,873	-2,809,291	-2,824,731	-2,836,217	-2,852,778	-2,865,442	-2,881,739	-28,151,021
3	现金流出总量		1+2	25,000,000	15,241,250	15,292,250	15,345,800	15,487,028	15,563,066	15,650,557	15,715,648	15,809,492	15,881,255	15,106,105	180,092,450
4	现金流出总量现值		折现率14%	25,000,000	13,369,518	11,766,890	10,357,978	9,169,564	8,082,969	7,130,183	6,280,559	5,542,161	4,883,612	4,074,778	105,658,211
5	平均年成本		4+(P/A,14%,10)		(P/A,14%,10)	5.2161									20,256,110

注: 平均成本法只考虑2种投资方案差异成本, 由于智能产线替换在传统产线投入使用的第5年初, 故传统产线第5年和智能产线第1年是同一年

- 结束 -