

数学建 练习

同济大学数学系 xxx

cxid@tongji.edu.cn, 宁静楼309, Tel: 65981583

March 25, 2015

第一章 投资的收益和风险问题

某投资公司现有一大笔资金(8000万), 可用作今后一段时间的市场投资, 假设可供选择的四种资产 $S_i, i = 1, 2, 3, 4$ 在这一段时间的平均收益率分别为 r_i , 风险损失率分别为 q_i 。考虑到投资越分散, 总的风险越小, 公司确定, 当用这笔资金购买若干种资产时, 总体风险可用所投资的资产中最大的一个风险来度量。另外, 假定同期银行存款利率是5%。具体数据如下表

资产	$r_i(\%)$	$q_i(\%)$
S_1	32	8.5
S_2	26	5.5
S_3	8	1
S_4	16	10

请设计一种投资组合方案, 使净收益尽可能大, 而总体风险尽可能小。如果可供选择的资产有如下15种, 可任意选定投资组合方式, 就一般情况对以上问题进行讨论, 结果又如何?

资产	$r_i(\%)$	$q_i(\%)$
S_1	42	9.6
S_2	54	18.5
S_3	60	49.4
S_4	42	23.9
S_5	8.1	1.2
S_6	39	14
S_7	68	40.7
S_8	33.4	31.2
S_9	53.3	33.6
S_{10}	40	26.8
S_{11}	31	11.8
S_{12}	25.5	9
S_{13}	46	35
S_{14}	15.3	9.4
S_{15}	33	15

第二章 汽车公司的最佳生产方案

南洋汽车公司生产2种型号货车: A101型和A102型, 为完成这两种车型生产, 公司设有4各车间。这些车间的月生产能力如表所示:

车间	A101	A102
冲压车间	2500	3500
发动机装配车间	3300	1667
A101型装配车间	2250	—
A102型装配车间	—	1500

在上表中, 对冲压车间和发动机装配车间来讲, 分别表示单位生产某一车型时的月生产能力。如果同时生产两种车型, 生产的数量应相应减少。例如, 对发动机装配车间而言, 单生产A101型时, 月生产能力为3300辆。若同时要生产A102型时, A101的产量应相应减少, 即每生产1辆A102型, 相应地, 在原来产量的基础上, A101型的产量减少2辆。冲压车间的情况也类似。

当前的市场情况是: A101型售价为2100元, A102型为2000元, 且在这样的价格下, 不管生产多少辆货车, 都能售出。

根据前6个月的销售情况, A101型的销售为每月333辆, A102型为每月1500辆。此时, A102型装配车间和发动机车间已在满负荷情况下运行, 而冲压车间和A101型装配车间能力还未充分发挥出来。在这种生产水平下的标准成本如表所示:

两种类型货车的标准成本	A101型	A102型
直接材料费用	1200	1000
直接劳力费用: 冲压	40	30
直接劳力费用: 发动机装配	60	120
直接劳力费用: 总装配	100(+200)	75(+225)
管理费用: 冲压	216	169
管理费用: 发动机装配	130	251
管理费用: 总装配	445(+791)	175(+595)
合计	2191	1820

关于管理费用的详细情况如表

车间	每月总的管理费用	每月不变管理费用	可变管理费用	
			A101型	A102型
冲压	325000	135000	120	100
发动机装配	420000	85000	105	200
A101型车装配	148000	90000	175	—
A102型车装配	262000	75000	—	125
合计	1155000	385000	400	425

上半年度的收入报表(千元)

销售额	21950
出售产品的成本	20683
毛收益(Gross Margin)	1267
销售、行政和其他费用	1051
税前纯收入	216
所得税	115
税后纯收入	101

在每月举行的计划会议上, 公司总裁对上半年的报表中所列出的经营情况甚为不满。

销售部门经理认为, 销售A101型货车无利可图, 一次建议A101型货车停产。

财务部门经理认为, A101型货车销售量太小, 因此分摊给每辆车的固定成本大。因此, 应增加A101型货车的产量, 与此同时, 适当减少A102型货车的产量。

生产部门经理认为, 在不减少A102型货车产量的情况下, 以适当的价格, 通过其他厂商的协作, 即外包加工, 增加发动机的装配能力, 从而增加A101型的产量, 这也许是最好的方案。

现在公司总裁要求研究以下问题:

A. 在现有条件下, 考虑:

(1) 在现有资源的条件下, 怎样安排生产最为合理?

(2) 如果可以通过“外包加工”增加发动机的装配能力, 怎样的“外包加工”费是可以接受的?

B. 考虑用加班的方法来提高发动机装配车间的生产能力。假设加班后, 发动机装配能力的增加相当于2000辆A101型货车, 而直接劳动力费用提高50%, 加班的固定管理费用为40000元, 可变的管理费用仍保持原来数值。问: 加班的方法是否值得采用?

第 章 汽车保险问题

某汽车保险公司只提供一年期的综合保险单,若客户在这一年内没有提出赔偿要求,则给予额外补助。客户被分成0,1,2,3类,新客户属于0类。类别越高,从保险费得到的回扣越多。当客户续保时,若在上一年中没有要求赔偿,则提高一个类别;若上一年要求过赔偿,则降低两个类别或为0类。客户不论是由于自动终止保险还是由于某种原因(例如事故死亡),保险公司将退还保险金的适当部分。

现在,政府为了减少交通事故,参考其他城市的做法,制定了一系列的安全法规。根据其他城市的经验,实行安全法规后,死亡的司机减少了40%。一般来讲,医疗费用也会减少20%至40%。这样,保险费是增加了还是减少了?希望你能帮助保险公司解答一下这个问题。以表1及表2的数据为例,验证你的方法,并试推广到一般的情形。

表1 2004-2005年度发放的保险单数

基本保险费(元): 775					
类别	没有索赔补贴比例(%)	续保人数	新投保人数	注销人数	总投保人数
0	0	1280708	384620	18264	1665328
1	25	1764897	1	28240	1764898
2	40	1154461	0	13857	1154461
3	50	8760085	0	324114	8760058
总输入(万元) 6182					
偿还退回(万元) 70					
净收入(万元) 6112					
支出(万元) 149					
索赔支出(万元) 6093					
超支(万元) 130					

表2 2004-2005年度索赔款

类别	索赔人数	死亡司机人数	平均修理费(元)	平均医疗费(元)	平均赔偿费(元)
0	582756	11652	1020	1526	3195
1	582463	23315	1223	1231	3886
2	115857	2292	947	823	2941
3	700872	7013	805	814	2321
总修理费(万元) 1981					
总医疗费(万元) 2218					
总死亡赔偿费(万元) 1894					
总索赔费(万元) 6093					

提示: 注意,实际给出的数据往往有误差或里边含有其他因素。从表1中也可计算出总收入,你会发现它比所给的总收入多。事实上,保险公司还提供了特别的服务,如半年保险单等。另外,实行安全法规后将改变原来索赔的数目分布。