

基于 AHP-BSC 模型的项目投资风险分析评价

郭章林, 刘彦香

(河北工程大学 经济管理学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要]对于投资方来说,从众多投资项目中选择风险较低的项目进行投资以创造最大利润至关重要。如何选择最佳的投资项目对决策者来说是一大难题。先运用 BSC 对候选投资项目所在的企业进行初选,淘汰综合测评差的企业,再用 AHP 对剩下的项目进行投资风险综合评价,找出风险系数最低的项目,为投资决策者在项目投资时,提供一种理论决策依据。

[关键词]项目投资; 风险; 层次分析法; 平衡计分卡

doi: 10.3969/j.issn.1673-9477.2014.02.001

[中图分类号] F224 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2014)02-001-04

当今社会,社会化生产高度发展,生产力出现巨大的飞跃,科技迅猛发展,使得社会面临更多的新的不确定因素,经济活动的竞争性加强,经济关系日趋复杂。项目投资作为实物投资的一种重要形式,投资数额大,投资周期长,风险高。项目投资是一个资本的运作过程,风险伴随着项目投资发展的整个过程。投资者在投资时总是希望在总风险一定时获得最大收益,或在一定的收益下风险最小。所以对于投资商来说,选择一个合适的项目非常重要。本论文将 BSC 和 AHP 结合对项目投资风险进行研究,从定性和定量角度出发,为投资者找出风险性较小的项目。

一、AHP-BSC 的项目投资风险分析模型

BSC (Balance Score Card, 平衡计分卡)是由哈佛商学院罗伯特·卡普兰和戴维·诺顿于 1992 年发明的一种绩效管理和绩效考核的工具,这种业绩评价系统将企业的战略分解为财务、顾客、内部经营和学习与创新 4 个维度,首先通过平衡记分卡方法对项目所在的企业进行全面的测评,从中选择合适的企业,在此基础上应用 AHP 模型对企业的项目进行分析,从中选择风险系数较低的项目进行投资。

(一) 运用BSC选择企业

以财务、客户、内部经营和学习与成长 4 项因素为标准对候选投资项目所在的企业进行 BSC 分析,从中选择出 4 项因素平衡性较好的几家企业。财务因素主要考虑某类产品单位成本、费用降低率、及销售增长率;客户因素主要考虑售后服务客户满意度、产品退货率、每百万个产品的不良率;内部

经营因素主要考虑业务创新速度与市场周期的比较、按时交货率、生产周期效率、质量合格率、利用计算机系统处理业务的比例;学习与成长因素主要考虑有关培训的及时性和质量、培训费用占销售额的比例、员工生产率。

(二) 建立AHP模型

对选出的企业的项目建立 AHP 模型。利用 AHP 进行风险评价有以下步骤,其项目风险评价流程见图 1。

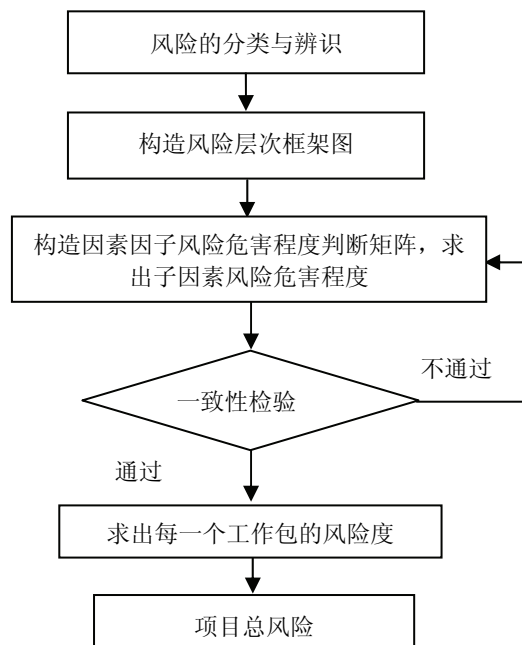


图 1 AHP 的项目风险评价流程

(1) 对项目进行描述。首先对具体的项目进行风险分析和辨识。(2) 构造出该项目风险评价指标体系。(3) 通过建立项目风险评价指标体系,从整体上把握项目的各风险,然后请专家对每一个风险

[投稿日期] 2014-02-21

[基金项目] 河北省建设厅课题(编号:2010-118)

[作者简介] 郭章林(1961-),男,河北保定人,教授,博士,研究方向:系统可靠性、防灾减灾与安全风险分析。

指标进行风险分析。(4) 构造风险因素的两两判断矩阵, 请专家对因素各元素的相对重要性给出评判, 可求出各元素的权重值。(5) 构造反映各个风险因素的严重程度的判断矩阵。严重程度通常用高、中、低风险三个概念来表示, 求出各自的风险因素相对危害程度值。(6) 对 AHP 中专家评判的一致性加以验证。在第(4)中, 是采用专家经验、直觉的主观判断, 那么就要对专家主观判断的一致性加以检验。如检验不通过, 就要专家做重新的评价, 调整其评价值, 然后再检验, 直至通过为止。一般, 一致性检验率不超过 0.1 即可。(7) 把所求出的各自因素相对危害程度值统一起来, 就可求出该风险指标处于高、中、低各等级的概率值大小, 由此可判断该风险指标的风险程度。(8) 把项目风险评价指标体系中的所有指标都如此分析评价, 把各层次的风险程度统一起来, 就可得出项目总的风险水平。(9) 根据分析评估结果制定相应的决策, 实行有效的管理。

二、应用实例

某投资方拟从 10 个候选项目 (D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 、 D_7 、 D_8 、 D_9 、 D_{10}) 中选择一个风险最小的

项目进行投资。首先对候选项目所在的企业使用 BSC 进行评价, 找出财务、顾客、内部经营和学习与创新 4 个维度平衡性较好的企业。再采用德尔菲法来解决这个问题。先按照评价的企业涉及的范围, 确定专家数 10 人, 然后 10 位专家以从 10 家企业中寻找财务、顾客、内部经营和学习与创新 4 个维度平衡性较好的企业为目标开始寻找, 为每位专家附上每家企业财务、顾客、内部经营和学习与创新四方面的所有资料。各个专家根据手上资料和对 10 家企业的考查及有关信息的搜集提出自己的分析意见并说明自己是怎么判断和分析的。接着将各位专家的第一次判断意见汇总, 列成图表如下表 1。然后进行对比再分发给各位专家, 让专家比较自己同他人的不同意见, 修改自己的意见和分析判断。再将所有专家的修改意见收集起来, 汇总, 再次分发给各位专家, 以便做第二次修改。如此经过四次收集意见并为专家反馈信息后, 对专家的意见进行综合处理, 得出结论淘汰了 7 家企业, 剩下了 D_1 、 D_4 、 D_9 三家企业。

表1 专家第一次意见判断表

企业 专家	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}
专家1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
专家2	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
专家3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
专家4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
专家5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
专家6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
专家7	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
专家8	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
专家9	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
专家10	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1

现在对剩下的3家企业的项目进行AHP选择, 根据具体资料评价, 经过考核以社会风险 B_1 、经济风险 B_2 、技术风险 B_3 、管理风险 B_4 、自然风险 B_5 和公共关

系风险 B_6 为评价准则进行评估, 构建了如图2所示的层次分析结构图, 共三层, 自上至下是: 目标层、准则层和方案层。

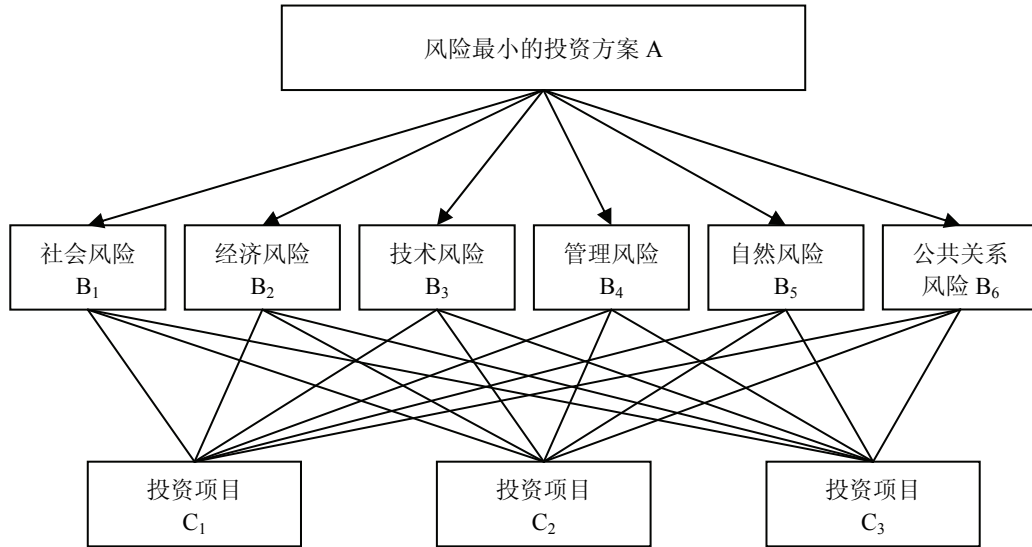


图 2 风险评估层次分析结构图

然后根据专家、技术人员、决策者的判断意见，根据因素两两比较的标度，评价者从评价目标“风险最小的投资方案”的角度，将这六个因素(社会风险 B₁、经济风险 B₂、技术风险 B₃、管理风险 B₄、自然风险 B₅ 和公共关系风险 B₆) 的重要性两两相

比，构建不同层次的判断矩阵，并分别计算其最大特征值、特征向量、各层次的单排序以及进行判断矩阵的一致性检验。构建准则层相对于目标层的判断矩阵，如表 2 所示。

表2 构建判断矩阵

A-B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆
B ₁	1	1/3	1/4	1/2	2	2
B ₂	3	1	4	3	3	5
B ₃	4	1/4	1	1/2	3	4
B ₄	2	1/3	2	1	3	2
B ₅	1/2	1/3	1/3	1/3	1	3
B ₆	1/2	1/5	1/4	1/2	1/3	1

通过计算，得到判断矩阵的特征值和对应的特征向量分别为： $\lambda_{max} = 6.554$ ， $W = [0.101 \ 0.387 \ 0.183 \ 0.192 \ 0.084 \ 0.053]^T$ ，计算C.I.和C.R.，进行判断矩阵的一致性检验得： $C.I. = \lambda_{max} - n / n - 1 = 0.110$
 $C.R. = C.I. / R.I. = 0.087 < 0.1$ ，满足一致性检验要求。

同样，可以构建方案层各元素相对于准则层元素的判断矩阵。由于篇幅所限，矩阵不再列举。

方案层相对于目标层的权重通过准则层相对于目标层和方案层相对于准则层的权重组合而得到，计算结果如下表3所示：

表3 计算结果

准则	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	总权重
权重	0.101	0.387	0.183	0.192	0.084	0.053	
项目							
C ₁	0.297	0.297	0.230	0.276	0.286	0.286	0.274
C ₂	0.163	0.540	0.648	0.595	0.571	0.143	0.514
C ₃	0.540	0.163	0.122	0.129	0.143	0.571	0.207

由此得到总权重向量： $W = (0.274, 0.714, 0.207)$ ，层次总排序指标，层次总排序随机一致性

指标为: $C.I. = 0.026$, $C.R. = 0.04 < 0.1$, $R.I. = 0.0945$, 由计算结果, 在比较了社会风险、经济风险、技术风险、管理风险、自然风险和公共关系风险6个准则的情况下, 方案层的排序中, 投资项目3所对应的权重最小, 即这个投资项目风险较小, 故投资项目3是最佳的投资方案。

三、结束语

本文将 BSC 和 AHP 结合, 在风险项目投资问题上起到了相辅相成的作用, 先使用 BSC 从项目所在的企业中可以选择综合实力较强的企业, 再使用 AHP 可以实现在优中选优, 强中选强, 从而选出投资风险最小的项目进行投资。本文的应用实例也表明了该方法具有可实际操作性。以 AHP-BSC 为数学工具对项目的投资风险进行分析评价, 降低投资风险, 促进投资决策的科学化和规范化进程, 有利于提高项目的投资成功率, 为投资决策者提供科学的决策依据。

参考文献:

- [1] Lee C. Design of an intelligent supplier relationship management system: a hybrid case based neural network approach [J]. *Expert Systems with Applications*, 2003(24).
- [2] Saaty T L. The analytic hierarchy process [M]. New York McGraw-Hill, 1980.
- [3] 郭捷. 项目风险管理[M]. 北京: 国防工业出版社, 2007.
- [4] 王连芬, 许树柏. 层次分析法引论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990.
- [5] 邱苑华. 现代项目风险管理方法与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2003. 78-79.
- [6] 陈畴辅, 胡保亮. 基于平衡记分卡和层次分析法的供应链绩效评价[J]. *财经论丛*, 2003, 9(5): 56-91.
- [7] 王学文, 郑校飞, 曹东东. 基于模糊层次分析法的超市顾客满意度评价[J]. *河北工程大学学报(社会科学版)*, 2010(3): 10-12.

[责任编辑 陶爱新]

Project investment risk analysis and appraisal based on the AHP-BSC model

GUO Zhang-lin, LIU Yan-xiang

(College of Economics and Management, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: For investors, it is critical to select a low risk one from numerous investment projects to invest for creating the largest profit. How to choose the best investment project is a challenge for decision makers. This paper firstly uses BSC to select some better ones from candidate investment projects, eliminating comprehensive measured and tested poorly enterprise. Then the comprehensive investment risk evaluation for the rest projects is made by using AHP, to select the lowest-risk project. For investment decision makers in the project investment, this can provide a theory basis for decision-making.

Key words: project investment; risk; AHP(Analytic Hierarchy Process); BSC(Balanced Score Card)