

首都体育学院

硕士学位论文

基于AHP的体育赛事风险管理及实证研究——以网球赛事为例的
风险识别、分析与应对初探

姓名：苏念磊

申请学位级别：硕士

专业：体育人文社会学

指导教师：邱菀华

20070301

摘要

体育赛事由于其自身固有的一些特点，及其在新的发展阶段呈现出的一些新特点，而具有众多、相当特殊、并且仍在不断增加的风险。在体育赛事活动中把握机会、降低风险或者减少风险损失，是赛事成功的重要保证。本文将定性研究与定量研究相结合，把体育赛事风险管理看作一个相互关联的有机系统，分别从赛事风险识别、赛事风险分析以及赛事风险策略选择这三个方面以层次分析法(AHP)为主要工具研究体育赛事风险管理问题。

层次分析法为体育赛事风险分析和风险控制措施的选择提供了有力的量化工具。在对赛事风险充分识别的基础上建立风险影响因素层级结构，通过构造判断矩阵并对矩阵求解，得出的层次总排序结果可以使管理者明确赛事风险各影响因素的相对大小，从而将精力集中于应对那些主要的风险因素上。

本文的内容主要包括：在风险识别阶段，识别体育赛事风险的各影响因素，从而为风险分析和风险控制提供研究基础；在风险分析阶段，运用 AHP 衡量赛事风险的各影响因素的相对重要程度，从而为赛事风险控制奠定基础，使得赛事风险管理能够集中精力集中在那些最重要的风险因素上面；在风险控制阶段，针对不同的风险因素实施不同的风险策略，集中精力应对最主要的风险因素。由于体育赛事的风险纷繁复杂，运用 AHP 在对赛事风险充分识别的基础上建立风险影响因素层级结构，通过构造判断矩阵并对矩阵求解，衡量赛事风险的各影响因素的相对重要程度，得出层次排序结果，提出赛事风险主因素。

本文以网球赛事为例，将赛事风险分为四类：1、突发事件风险，主要包括：自然灾害（地震、沙尘暴等），传染疾病（如 SARS），国内外局势动荡等；2、组织管理风险，主要包括：人员风险、财务风险、场地器材风险、时间风险和信息安全风险等；3、市场营销风险，主要包括：门票销售风险、赞助权风险、特许标志使用权风险和赛事转播权风险；4、其它风险，主要包括：天气变化风险，政策法规变化风险，大牌球员退赛风险等。研究表明：对网球赛事风险影响较大的因素有：人员的组织管理风险、时间风险、门票风险、天气变化风险等；在文中对以上风险因素逐一做了应对分析。而信息安全风险、特许标志使用权风险、政策法规突变风险、赛事转播权风险、国内外局势风险等，对赛事基本上构不成什么威胁。

关键词：AHP；体育赛事；风险识别；风险分析；风险应对

ABSTRACT

Sports events have increasingly a lot of risks because of its inherent characteristics, and the new development stage of its new characteristics. It's very important for sports events to reduce the risk and its losses as the very opportunity comes by. In this paper, with qualitative research and quantitative research, sports events risk management were studied from three fields like risk identification, risk analysis and risk response with the AHP as the main tool for research.

Analytic Hierarchy Process(AHP) is a powerful tool for sports events risk analysis and risk control measures. Full recognition of the risks is very important based on the hierarchy of risk factors. By constructing the matrix solution Ranking results can be drawn so that the total level managers race clear risk factors in the relative magnitude of the impact. which will focus on coping with the major risk factors.

The content of the paper include:risk identification stage, to identify sporting events of the risk factors for the risk analysis and risk control research base; In terms of investment risk analysis phase, AHP measure of the risk events affecting the relative importance of factors, in order for the event lay the foundation for risk control, make the event risk managers to focus their energies on the most important risk factors above; the risk control stage, With different risk factors in different risk strategy, should concentrate on the most important risk factors.

Based on the example of tennis matches, the event will be divided into four categories of risk : an unforeseen event risk, including : natural disasters (earthquakes, sandstorms, etc.), infectious diseases (such as SARS), volatile situation at home and abroad, etc. 2. risk management, including : personnel risk, financial risk, risk venues equipment, time and risk information risks 3. Marketing risks include : risks ticket sales, sponsorship rights risks, Chartered signs risks and the right to use race broadcasting rights risk 4, other risks include : changes in the weather risk, policies and regulations change risks, the big game players retreat risks. Research shows : tennis matches more risk factors : the risk management, time risks, risks tickets, weather risks; In the text of each of the above risk factors should do the analysis. Information risk, the concessionaire the right to use signs risks, policies and regulations mutation risk, the right to broadcast the event risk, risks of the situation at home and abroad, the events do not constitute any threat basically.

Keywords : AHP; Sports Events; Risk Identification; Risk Analysis; Risk Response

首都体育学院学位论文原创性声明

本人郑重声明：本论文所用方法、手段及数据、材料真实可靠，研究工作是在导师的指导下独立完成的，无任何剽窃他人成果行为。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名：  日期：2007年6月7日

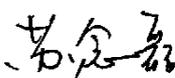
学位论文版权使用授权书

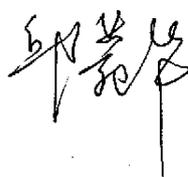
本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权首都体育学院可以将本学位论文的全部或部分内内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于（请在以下相应方框内打“√”）：

1、保密 ，在___年解密后适用本授权书。

2、不保密 。

作者签名：  日期：2007年6月7日

导师签名：  日期：2007年6月7日

1 前言

1.1 选题依据

目前,从总的趋势来看,自然科学和技术科学的很多领域都在从“决定论”向“选择论”的方向发展,使得有些“硬”科学出现“软化”的倾向;与此同时,过去无法进行运算的“软科学”逐渐向程序化发展。产生这种趋势的根本原因之一就在于某些事物之间因果关系的不确定性和某些信息的不确定性(包括随机性、模糊性、和未确知性)正在得到普遍的承认并逐步得到正确的处理。另外一个原因在于人们也认识到,在人类社会,人对事物的发展也能够更积极更主动地参与,而不像从前那样束手无策。

随着社会的飞速发展和人们生活水平的不断提高,人们对体育赛事的需求表现得日益突出,各类体育赛事络绎不绝。体育赛事由于其自身固有的一些特点,及其在新的发展阶段呈现出的一些新特点,而具有更多的和相当特殊的,并且仍在不断增加的风险。

对体育赛事风险管理的研究属于对赛事项目不确定性的研究,属于软科学的研究范畴,相应的体育赛事风险管理则是一种包含多类学科的综合管理活动。政府和赞助商的投资着眼于预期的收益,而又不可避免的承担着相应的风险,一旦风险产生,将可能带来重大损失。因此,在赛事活动中把握机会、降低风险或者减少风险损失,成为体育赛事成功的重要保证。

由于风险来源于事物的不确定性,因而赛事风险与赛事管理者掌握的信息程度高度相关。虽然风险是客观存在的,但有些因素是管理者可以把握、消除或回避的,这样,对赛事风险的评价以及与之相关的风险识别、风险分析、风险应对便成为赛事管理者一项重要的工作内容。

随着北京 2008 年奥运会的日益临近,国内对体育赛事的研究有升温的势头,其中不乏对赛事风险管理的研究。但是大多数研究者只是对已发生事件进行定性描述。而由于社会、经济的发展,体育赛事的规模开始不断扩大,赛事所必需的经费日益膨胀,所牵涉的人员日益增多,所包含的环节日益复杂。这就需要我们不仅能定性认识赛事风险,还要进行定量分析,尽可能将各风险因子量化,找出内在规律,从而起到事半功倍的效果。

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是一种定性与定量相结合的分析方法,能将难以量化的总目标进一步分解,利用可精确化、量化的子目标系统解决问题,并且能有效地测度子目标定量判断的一致性,是一种有效地处理不易量化变量下的多准则决策手段。体育赛事中的风险多种多样、纷繁复杂,利用 AHP 可以将复杂的问题分解成递阶层次结构,然后在比原问题简单得多的层次上逐步分析;可以将人的主观判断用数量形式表达和处理;可以同时处理可定量和不易定量因素。

1.2 研究目的、意义

拓展体育赛事管理的学科体系,从管理学角度对赛事风险识别、评价和应对提出框架,对未来赛事进行技术支持。

从具体赛事中提取数据进行定性分析,指导体育赛事的风险管理活动,争取对今后举办的各项体育赛事甚至北京 2008 年奥运会能够有所裨益。

1.3 研究任务

将定性研究与定量研究相结合,把体育赛事风险管理看作一个相互关联的有机系统,分别从赛事风险识别、赛事风险分析以及赛事风险策略选择这三个方面以层次分析法(AHP)为主要工具研究体育赛事风险管理问题。

1.4 文献综述

1.4.1 风险与风险管理

关于风险方面的研究,美国是发源地,德、法、日等发达国家的风险管理都是在美国理论体系下发展起来的。1952 年和 1963 年美国著名经济学家马可威茨及他的学生威廉夏普分别在风险研究领域取得了骄人的业绩,两人并因此获得诺贝尔经济学奖。美国的 Scott E. Harrington 和 Gregory R. Niehaus 在研究风险管理与保险关系的基础上,研究了如何将保险运用于风险管理方面¹。Sergio Focordi 和 C. B. Chapman²从实际运用出发,注重风险管理与实际相结合,结合具体项目研究风险管理的方法和评价模型。总之,学术界关于风险管理的文献浩如烟海,但归纳起来主要集中在对三个问题的讨论上。其一是关于风险的定义,即什么是风险目前仍然没有达成一致的意见;其二是关于风险管理的概念及其内涵的讨论,由于对风险定义的不同导致了对风险管理概念的界定并不完全一致,但对于风险管理的重要性以及如何实施风险管理基本上取得了一致的结论;其三是关于风险分析的方法研究与探讨方面。

1.4.1.1 关于风险的定义

风险一词在现实生活中被经常提到,但要对风险下一准确地定义在理论界存在很大的分歧。按照普通人的理解,风险无疑是坏的,是避之而唯恐不及的,通常人们对风险的理解是“可能发生的问题”。韦伯字典中将风险定义为“遭到伤害或损失的可能性”;《新华字典》中对风险的定义就是“可能发生的危险和灾祸,在经济生活中特指投资或利润可能回收不回来”。但对这一概念,在学术界仍然没有形成一致公认的定义,但大致可以分为两类观点。

¹ Scott E. Harrington, Gregory R. Niehaus 著,陈秉正等译:《风险管理与保险》[M]清华大学出版社:2001.10

² Chapman C.B.: Future development in risk analysis techniques [J] International Journal of Project Management,1989,515,230-245

一种观点则认为风险是“损害发生的可能性” (Haynes¹)；美国的 Cooper D. F 和 Ctlapman C. B 在《大项目风险分析》一书中给出的定义是：“风险是由于从事某项特定活动过程中存在的不确定性而产生的经济或财务的损失，自然破坏或损伤的可能性”。²这种观点下的不确定性，是指人们对每次事故所造成的损失在认识上或估计上的差别，包括：生产与否不确定，发生时间不确定，发生状况不确定性以及发生结果之程度不确定。这些观点下的风险概念都只是将风险与损失相联系，而没有将风险与有利的一方面相联系，认为风险是指出现的后果与目标发生的负偏离，即风险可能会导致损失。

另一种观点则认为，风险不只是指损失的不确定性，而且还包括盈利的不确定性。C. 小阿瑟·威廉斯和迈克尔·L·史密斯在《风险管理与保险》这一合著中将风险定义为“在给定情况下和特定时间内，那些可能发生的结果间的差异”³。差异越大，风险越大；反之，差异越小，风险越小。若有多种结果，则每一结果有其相应的概率。如果只有一种结果，则无风险可言。这种观点下的风险是与不确定性相联系却又相互区别的概念。也就是说，风险表示各种可能性结果与期望值之间的差异。事件出现的结果可能比期望值大，也可能比期望值小。以收益率为例，那么风险既包括了比预期收益率高的可能性，又包括了比收益率低的可能性。这实际上表示风险代表了两方面的含义：一方面是风险意味着机会 (opportunity)，表示行动结果积极的一面 (比预期收益率高)；另一方面意味着威胁 (threat)，表示行动结果消极的一面 (比预期收益率低)⁴。

从上述关于风险定义两种观点可以看出，第一种观点则主要强调风险的负面影响，认为风险是一种相对期望结果而言的损失；而第二种观点下的风险定义强调的是风险与不确定性的关系，风险是指对预期结果的偏离，这种偏离不仅包括正向 (一般认为是“好”的偏离)，也包括负向 (一般认为是“坏”的偏离)。因此，常常把前一种观点下的风险定义称为狭义风险，后一种定义下的风险定义称为广义风险。

综上所述，所谓风险是指人们对未来行为预期的不确定性而可能导致的结果与预期目标发生的偏离程度。这里的结果与不确定性相对应，包括正反两种可能，结果与预期目标的偏离越大，对于负偏差，意味着威胁越大；对于正偏差，则意味着机会越大。在实际的经营活动中，人们对于风险所带来的意外损失比对风险所带来的意外收益更加关切。所以，本文所界定的风险主要是风险对期望结果所带来的不利影响，风险管理的目的也是侧重于减少可能的损失。

1.4.1.2 关于风险管理的概念

从对风险的定义中可以看出，广义上的风险概念不只是指损失的不确定性，而且还

¹ 转引自周慧玲编译:风险管理学[M]武汉测绘科技大学出版社 1996

² Cooper D. B. and Chapman, C. B.: Risk Analysis for Large Projects: Methods and Cases [M] Wiley, New York 1987

³ C 小阿瑟威廉斯, 迈克尔·L·史密斯著, 马从辉等译:风险管理与保险[M]北京经济科学出版社, 2000.5

⁴ David Hillson: Extending the risk process to manage opportunities [J] International Journal of Project Management 20 (2002) 235-240

包括盈利的不确定性。而狭义上的风险概念则只强调损失的不确定性。对风险定义的不同理解导致了风险管理概念上的不同。

从广义的风险概念出发，风险管理不仅仅强调对可能出现的损失的管理，也包括对可能出现的盈利的管理。比如项目管理学会(PMI)对风险管理的概念定义为：风险管理是针对项目风险的系统性的识别、分析并做出反应的过程。风险管理旨在使影响目标的那些积极事项的概率和结果最大化，也包括使影响目标实现的那些消极事项发生的概率和结果最小化¹。

但一般对风险管理的定义都是从狭义风险的概念出发，比如 Williams 和 Reins[1964]对风险管理的定义是：通过对风险的鉴定、衡量和控制以最少的成本而使风险所造成的损失达到最小程度的管理方法。我国台湾学者邓家驹[1987]认为风险管理是一种应用科学，在基本理念上，风险管理在于调整(1)对于未来不确定性的各种结果；(2)为确定未来结果所需支付的代价的大小，风险管理的重心就在这二者之间取得平衡。处于这个平衡点的性质是我们的投入代价并非最低，面对的风险也不是最小，但是在两者的组合下，就整体而言，却是最经济有效的风险管理策略位置²。

无论风险管理的定义从广义上还是从狭义上来说，对于风险管理的程序和步骤都是一致的，即风险管理都要通过风险识别、风险评价、风险控制来予以实现。风险识别是风险管理的首要环节，是风险控制的基础，只有认识风险，才能对其进行控制；风险评价是对风险水平的分析和测量，包括测量各种损失发生的可能性和损失的规模和严重性，风险评价是在风险识别的基础上对风险的进一步深化；风险控制则是在前两步基础上针对风险的特性，采用不同的方法比如保险、套期保值、多元化投资等方法将风险水平控制在可承受范围内。

总之，风险管理是管理主体对风险进行识别、评价并在此基础上有效控制风险，以最低成本实现最大安全保障的方法。它是对项目中可能出现或已经出现的风险进行全面防范、回避、减少及应变处理等一系列管理活动的总和，目的是保证经济实体的经营安全和稳定发展。

1.4.1.3 风险分析的方法

风险分析与评价是风险管理链条中最核心的一个环节，进行风险分析就是在风险识别的基础上，建立问题的系统模型，对风险因素的影响进行定量分析，并估算出各风险发生的概率及其可能导致的损失大小，从而找到该项目的关键风险，为重点处置这些风险提供科学依据，以保障项目的顺利进行。

1.4.1.3.1 单一风险的衡量

¹ Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 2000.

² 转引自刘斌:企业投资风险研究[D]天津人学.2003

单一风险可以从定性的角度和定量的角度来予以衡量。

(1)从定性的角度，可以把风险划分为多个不同程度的等级，比如大、中、小或高、中、低等。每个风险级别都有自己的风险特征，包括发生的频率以及发生后产生的严重性。一个有效的描述风险级别的工具是“心图”¹，如下图所示：

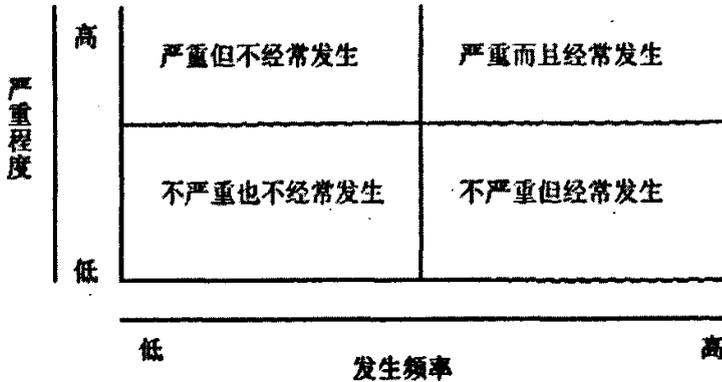


图 1 风险级别心图

(资料来源:刘伟华译:《风险管理》中信出版社, 2002 年 9 月, P12)

心图一般是一个轴代表风险导致后果的严重程度，另一个轴代表风险发生的频率，因此风险可以被划分为四个分区，对于不同的分区可以评定为不同的风险等级。比如对那些发生频率低而且其发生后所带来的严重程度低的风险可以归为低风险处理；而对于那些经常发生而且其发生后所带来的影响很大的话，则可以将其认定为高风险。

(2)从定量的角度来衡量风险的大小。通常以实际结果与人们对该结果的期望值之间的离差来衡量某一事件的风险程度的大小。离差可以有三种形式:方差、标准差、方差系数。

因为风险是指预期收益的不确定性，所以收益的期望值 $E(X)$ 用数学方法表示即为：

$$E(X) = \begin{cases} \sum_{i=1}^n (x_i p_i) \\ \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx \end{cases} \quad (1)$$

(附注:公式 1 中表示项目 A 的概率分布属于离散型分布, n 表示有 n 种结果, x_i 表示事件 A 第 i 种可能性的取值, P_i 表示 x_i 发生的概率; 下式表示事件 A 的概率分布属于连续型分布, $f(x)$ 是其概率密度函数。下同)

¹ 刘伟华(译):风险管理[M]中信出版社 2002.9

相应的，事件 A 的风险则可以用方差 $D(X)$ 来衡量：

$$D(X) = \begin{cases} \sum_{i=1}^n [x_i - E(X)]^2 p_i \\ \int_{-\infty}^{\infty} [x - E(X)]^2 f(x) dx \end{cases} \quad (2)$$

因为期望值和方差不属于同一量纲，因此常常采用标准差 δ 来衡量风险的大小：

$$\delta = \sqrt{D(X)} \quad (3)$$

标准差可以作为衡量预期收益变动的绝对标准。即标准差越大，风险就越高。

另外，人们还通过方差系数(CV)（也被称为风险度）来衡量相对风险的大小：

$$CV = \frac{\delta}{E(X)} \quad (4)$$

方差系数表示每单位期望收益中所含的风险量。方差系数越大，表明风险也越大。

1.4.1.3.2 项目总风险的衡量和分析

一个项目总是面临很多种不同的风险，但是项目总风险 δ 不再仅仅是各个风险简单的加总，而应该通过以下公式得到¹：

$$\delta = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m \delta_{j,k}} \quad \text{其中, } \delta_{j,k} = r_{j,k} \delta_j \delta_k \quad (5)$$

公式 5 中， $\delta_{j,k}$ 是因素 j 和因素 k 的协方差， $r_{j,k}$ 是因素 j 和因素 k 之间的相关系数， δ_j 是因素 j 的标准差， δ_k 是因素 k 的标准差。若 $j=k$ 时，相关系数为 1。

从公式 5 中可以看出，要求出项目的总风险，不但需要知道项目各个因素的标准差，而且还要知道各因素之间的相关系数，这就给实际操作增加了难度，因此，理论界开发出很多种不同的分析工具来衡量项目的总风险。这些工具主要包括概率树法、蒙特卡罗模拟法、人工神经网络分析法、层次分析法等。

(1) 概率树法²。概率树是一种用图形或图表的方式来组织一个项目产生现金流序列

¹ 詹姆斯·范霍恩：现代企业财务管理[M]经济科学出版社 1998.10

² A.Hacura, M.Jadamus-Hacura, and A.Kocot: Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique[J]. The European Physical Journal B. 2001.20. 551-553

的方法。当某项目未来可能的现金流量与前些期的结果有关时，就可以用这种方法具体的把这些可能的现金流量列出来。这样就可以分析与时期有关、随时间变化的现金流量了。例如，如果某项目在第一期恰好有一个好的现金流量，那么在接下来的一期也有可能好的现金流量。然而，虽然经常是一期发生的事情与下一期发生的事情有联系，但事实却往往不是如此。

(2) 蒙特卡罗模拟法¹。蒙特卡洛方法是随着计算机的普及日益得到广泛使用的重要方法，使用于问题比较复杂，要求精度较高的场合，特别是对少数几个可行方案实行精选比较时更为重要。蒙特卡罗模拟按照变量的分布随机选取数值，模拟项目的投资过程，通过大量的独立的反复计算，得到多个模拟结果，再根据统计原理计算各种统计量，如均值、方差等，从而对项目投资收益与风险有一个比较清晰的估计。蒙特卡罗模拟本质上是一种随机产生实验样本的方法，模拟结果的统计特征是通过样本体现出来的，充分的模拟样本量是模拟结果可信的保证。但模拟样本过多，成本会相应增加。因此，重要的问题是如何决定模拟次数，其关键问题是利用什么指标来判断模拟的样本量已经足以使模拟结果达到预定的置信度。

(3) 人工神经网络分析法²。人工神经网络(Artificial Neural Network)是一门崭新的信息处理科学。人工神经网络是一类模拟生物神经系统结构，由大量处理单元组成的非线性自适应动态系统，它具有学习能力，记忆能力，计算能力以及智能处理功能，在不同程度和层次上模仿人脑的信息处理机理。神经网络具有非线性，非局域性，非正常性，非凸性等特点。神经网络把结构和算法统一为一体的系统，可以看作是硬件和软件的结合体。神经网络的应用已渗透到模式识别、自动控制、图像处理、非线性优化、经济预测等很多领域。人工神经网络用于投资风险评价主要是通过神经网络的学习与训练，利用一系列评价指标，对投资项目的风险进行评价，力求摆脱人为主观因素的干扰，充分利用专家的知识经验，为有关决策者提供支持。但是要训练出一个反应良好的神经网络，需要大量的历史样本以供网络学习，而企业的一个投资项目的环境往往都是全新的，这就使得根据历史样本确立的人工神经网络的应用受到一定的限制。

(4) 层次分析法。层次分析法是由美国著名运筹学家、匹兹堡大学教授 T. L. Satty 于 70 年代中期提出的，是一种定性与定量相结合的分析方法，能将难以量化的总目标进一步分解，利用可精确化、量化的子目标系统解决问题，并且能有效地测度子目标定量判断的一致性。层次分析法本质上是一种决策思维方式，通过一定模式使决策思维过程规范化，它适用于定性与定量因素相结合的决策问题。层次分析法把复杂的问题分解为各个组成因素，将这些因素按照支配关系分组用以形成有序的递阶层次结构，通过

¹ A.Hacura, M.Jadamus-Hacura, and A.Kocot: Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique[J]. The European Physical Journal B. 2001.20. 551-553

² 张俊玲等:工程项目风险评价模型研究[J] 基建优化 2004.2

两两比较判断的方式确定每一层次各种因素的相对重要性,然后在递阶层次结构内进行合成以得到决策因素相对于目标的重要性的总顺序。层次分析法体现了人们决策思维的基本特征:分解、判断、综合。因此,自层次分析法问世以来,它受到了人们,特别是决策者的欢迎。

决策过程中,往往需要利用数学模型去抽象和简化复杂的问题,进而对问题进行系统分析。然而实际的决策问题,特别是赛事项目领域的决策问题中,通常含有大量无法定量表示的因素,造成所建立的数学模型无法反映所有因素的作用。因此,数学模型在实际决策过程中的有效性就紧密地依赖决策者对各种因素的定量测度能力。并且在利用模型处理问题的过程中,决策者有时为简化假设而忽略了某些重要的因素。这些被忽略的因素往往是决策者必须计量和掌握的起控制作用的因素。在决策的过程中,应用层次分析法就能够不再使用简化假设的方法去适应定量化的模型,决策者可以根据问题本身所固有的复杂性加以处理。决策者应用层次分析法建立的模型能够包含和计量全部有形与无形,可以定量测定的和只能定性研究的重要因素。在这个方法里将会允许不同和冲突的客观存在,使决策者能够按照客观问题的本来面目加以决策。由于层次分析法通常采用两两比较判断的输入方式,使决策者能够较为容易的处理尚未有效地定量化的因素。目前,层次分析法在很多领域里已经得到了应用,在这些领域里决策者们对层次分析法的简单、自然的成对比较方法及其通俗的形式感到方便。当然,由于将决策者的定性评价和定量评价结合起来,误差肯定是要存在的。对于这个问题可以通过研究一致性,及对不一致性所造成结果进行估计来加以解决。这样对那些含有一般的技术手段无法处理的不能定量测度的因素的决策问题,层次分析法提供了一条建立测度并进行决策的有效途径¹。

层次分析法的基本原理是排序的原理,即最终将各方法(或措施)排出优劣次序,作为决策的依据。具体可描述为:层次分析法首先将决策的问题看作受事件因素影响的大系统,这些相互关联、相互制约的因素可以按照它们之间的隶属关系排成从高到低的若干层次,叫做构造递阶层次结构。然后请专家、学者、权威人士对各因素两两比较重要性,再利用数学方法,对各因素层层排序,最后对排序结果进行分析,辅助进行决策²。

由于层次分析法具有定性分析与定量分析相结合的优点,它将人的主观判断用数量形式表达出来并进行科学处理,因此,更能适合复杂的社会科学领域的情况,能较准确地反映社会科学领域的问题。同时,这一方法虽然有深刻的理论基础,但表现形式非常简单,容易被人理解、接受,因此,这一方法得到了较为广泛的应用。

最近几年,理论界开始研究层次分析法在风险分析中的应用,而且主要集中在工程

¹ 王莲芬,许树柏.层次分析法引论[M].北京:中国人民大学出版社,1990

² 萨蒂.T.L.层次分析法在资源分配、管理和冲突分析中的应用[M].许树柏等译,北京:煤炭工业出版社,1988

施工企业的项目管理方面。丁香乾,石硕运用 AHP 方法建立的投资风险层级结构主要用于项目总风险的衡量方面¹;王军武,王林运用层次分析法主要应用于房地产风险的分析和评价方面²;钟登华,张建设,曹广品则通过建立不同的层次结构模型,将层次分析法应用于工程项目风险分析,实现了风险因素的排序、系统总风险的评价,并首次通过运用层次分析法进行风险响应措施的选择³。因此,目前运用层次分析法对赛事风险进行系统性的研究还不深入。因此,本文将层次分析法作为本文主要的分析工具,对体育赛事风险管理问题予以探讨。

1.4.2 体育赛事风险管理

通常,体育赛事都是在一定时间、一定预算范围内,为达到预定目标而成立的一个临时性的组织完成的一项一次性的工作任务,具有一次性和独特性的特点。较之其他重复性生产和经营活动,体育赛事由于存在缺乏历史资料或资料可比性相对较差的现实困难,根据历史资料进行风险预测的难度相对较大。在新的历史时期,由于社会、经济的发展,体育赛事的规模开始不断扩大,赛事所必需的经费日益膨胀,所牵涉的人员日益增多,所包含的环节日益复杂。经费膨胀、人员增多、环节复杂,必然导致赛事的不确定因素和不可控因素增加,从而赛事的风险不断增加。体育赛事运作模式的不断商业化和赛事产权的不断明晰,使得赛事相关主体必须自负盈亏,从而使进行赛事风险管理,降低赛事风险成本成为必需。

进入市场经济后,体育赛事从纯粹的公共产品,开始逐渐转变为私人产品,商业赛事开始大量出现。这类赛事的运作特点在于:赛事所需要的经营要素是按照经济求利原则向市场取得的,经营成果也是按照市场求利原则向市场提供的,换句话说,赛事的一切经营活动都直接或间接地处于公平竞争,优胜劣汰的市场环境之中。赛事承办者作为一个自主经营、自负盈亏的市场主体也同时成为一个真正的风险主体。寻求风险防范的措施和对策,降低风险成本必然成为赛事承办者经营管理工作的一项重要内容,并日益受到的重视。而有效的风险管理是建立在对各种具体风险的充分认识的基础之上。因而认识各种风险,了解其产生的原因及可能导致的后果,对实施有效的风险管理具有基础性的作用。

2005年国务院《关于培育体育市场、加速体育产业化进程的意见》指出:“积极开发体育竞赛表演市场,结合体育竞赛制度的改革和群众观赏高水平竞赛的需求,积极引导和规范体育竞赛的经营活动。”体育赛事是体育产业核心产品,也是体育产业领域中最活跃,最有影响力的一个重要组成部分⁴,赛事经营情况将直接影响体育产业的发展,

¹ 丁香乾,石硕:层次分析法在项目风险管理中的应用[J].中国海洋大学学报 2004.1

² 王军武,王林:基于 AHP 的房地产项目风险分析[J].国外建材科技 2004

³ 钟登华,张建设,曹广品:基于 AHP 的工程项目风险分析方法[J].天津大学学报 2002.3

⁴ 王守恒,叶庆晖.北京体育赛事管理与营销研究报告委员会.北京:同心出版社,2005.9-13

诸如经营环境、票务、名人效应、赛事推迟和取消等各个方面都存在着风险。因此，加速体育产业的发展其核心在于体育赛事举办水平的提高，举办体育赛事是一个系统工程，体育赛事风险管理是其中一个重要组成部分。

随着北京 2008 年奥运会的日益临近，中国正抓紧时间“热身”，诚然，有些赛事获得了巨大的商业利润和成功，但像中国网球公开赛开幕式因大雨被迫取消和比赛延期、知名球员在赛事开始前和赛事初期退出比赛给赛事主办方带来巨大损失等事件却也不胜枚举。如果在举办该类体育赛事前进行充分的风险识别和风险评估，加强风险管理，有些损失是可以避免的。2003 年突如其来的 SARS 对中国社会的影响深刻，对体育领域也是如此，随着诸如女足世界杯等许多重要赛事的易地、推迟或取消，人们认识到，被寄予厚望的北京 2008 年奥运会也同样面临巨大的风险，因此对体育赛事活动进行风险管理已成为刻不容缓的任务¹。

1.4.3 我国体育赛事风险管理的研究现状

1.4.3.1 我国体育赛事风险管理研究的开始

我国体育赛事风险管理的理论研究是随着我国体育赛事风险管理的实践逐步发展起来的。20 世纪 90 年代中期，国内“风险管理”科学的引入，加大了对体育赛事中风险的重视程度。一些学者开始将风险管理的相关原理及方法移植到体育领域或体育赛事的组织经营领域，加以研究和运用。最早出现的有关于这方面的研究文章是张超慧 2001 年发表于《成都体育学院学报》上的《论体育经营风险与风险管理》。该文对体育经营的风险及风险管理的特点与方法进行了初步的分析，提出加强体育经营管理人员风险意识与法律责任感的培养是我国体育行业规范发展的一个重要环节。这对于在体育经营中树立风险意识，具有重要意义。

1.4.3.2 对体育赛事风险分类的研究

肖锋等（2004）在《体育科研》上发表的文章《重大体育赛事风险特点与风险管理初探》中将重大体育赛事的运作风险分为：自然风险、政治风险、商业风险和组织管理风险。段菊芳在其硕士论文《大型体育赛事风险管理》（2004）中将风险分为两大类：组织管理风险和市场营销风险。组织管理风险依据管理要素的不同可进一步分为：人员风险、财务风险、场地器材风险、时间风险、信息风险。市场营销风险依据营销客体的不同又可进一步分为：门票营销风险、赞助权营销风险、特许标志使用权营销风险、赛事转播权营销风险。同时指出为了更正确、有效地实施对大型体育赛事中各种风险的管理，避免损失而增加收益，适宜依据大型体育赛事中各具体风险的风险因素及风险结果，将风险分为两大类：纯粹风险和意愿风险。

¹ 董杰,刘新立等.北京 2008 年奥运会对突发事件的风险管理.体育与科学.2005,26(1):30~35

1.4.3.3 对体育赛事风险管理对策的研究

凌平等 2003 年在《北京体育大学学报》上发表的文章《论体育运动的风险与体育保险》中分析了竞技运动中存在的各类风险, 提出处理体育风险传统有效的措施之一——体育保险。肖锋(2004)提出了赛事的风险管理方法主要有三种: 损失规避、损失转移、损失控制。张奇智等在其文章《浅谈体育赛事风险管理中常用的风险控制工具》(2004)中并提出体育赛事风险管理中常用的风险控制工具有: 避免风险、损失控制、风险转嫁(非保险和购买保险两种)。李国胜等(2005)提出, 体育赛事的风险防范与控制对策有: 风险规避、风险预防、风险降低、风险转移等措施, 较为可行的做法是通过风险的评估进行投保而转移风险。可以看出, 采用最多的对策为通过保险的方式进行风险转移。

1.4.3.4 对 2008 年北京奥运会风险管理的研究

随着 2008 年北京奥运会的日益临近, 对奥运会相关理论的研究也逐渐增多, 其中不乏对奥运会风险管理的研究。董杰等在《北京 2008 年奥运会对突发事件的风险管理》(2005)中指出风险管理措施: 全面贯彻《奥林匹克宪章》精神、安全管理、保险、制定应对突发事件的应急计划、设置突发事件的管理机构、进行有关人员的培训和确保传播渠道的畅通等。凌平等在《论 2008 年北京奥运会的风险管理》(2004)中提出了对于风险的监控及防范措施: 避免、减缓、分散、转移。张国威在其文章《2008 年北京奥运会所面临的风险及其化解对策》(2001)中介绍了奥运会主办者面临的主要风险有十种, 提出解决风险的措施分为两部分: 其一, 借鉴国外经验, 其二, 国内保险方案的选择。

综上所述, 可以看出前人对体育赛事风险管理的研究, 多为对已发生事件的定性描述, 没有通过科学评价和决策方法进行定量分析的实例。大多学者的研究仅限于理论层面上, 没有结合具体赛事进行实证, 得出的结论也没有应用到具体的赛事管理实践当中。而且所阅论文中没有针对某一具体赛事进行实证分析的情况, 对赛事的指导作用针对性不强。

2 研究对象及方法

2.1 研究对象

体育赛事、网球赛事及其风险因素。

2.2 研究方法

2.2.1 文献资料法

查寻了国家体育总局信息研究所电子服务系统、首都体育学院图书馆数据库检索、国家图书馆、清华同方全文数据库、国内外相关理论文献和专著共 182 篇, 收集了风险管理、体育赛事风险管理和用 AHP 进行风险分析评价方法等详细资料, 收集了影响体育赛事的各类风险因素和因子。

2.2.2 问卷调查法

根据本研究的需要,以专家学者、网球竞赛部门管理者为调查对象设计了1套问卷。经过10名专家对问卷内容和结构进行的两轮效度评价和修改,进行调查。从专家反馈结果来看,问卷所列内容和结构能够满足本研究的要求,具备有效性。

问卷《网球赛事风险调查表》调查目的是征求专家对网球赛事各风险类和风险因子的评价意见。发放了15份,回收13份,回收率为86.7%。对上述回收问卷进行整理,具有较高的可靠性,符合研究要求。

2.2.3 专家访谈法

为征求对体育赛事风险管理研究的看法和建议,更好的了解网球赛事中存在的各类风险因子及其重要度,从2005年9月开始,先后在2005年、2006年中国网球公开赛,2006年国际女子网球挑战赛和各类专业、业余网球赛事中走访了有关专家、国家体育总局和北京市运动竞赛管理中心网球项目负责人以及多名国际级和国家级裁判员,就网球赛事的风险类、风险因素及其之间的关系,以及赛事风险的控制措施等具体内容进行了意见征询。

2.2.4 层次分析法(AHP)

运用AHP在对赛事风险充分识别的基础上建立风险影响因素层级结构,通过构造判断矩阵并对矩阵求解,衡量赛事风险的各影响因素的相对重要程度,得出层次排序结果,提出赛事风险主因素。

在进行判断矩阵求解、进行一致性检验、层次总排序、整体一致性检验时使用office excel 2003软件对数据进行处理。

2.2.5 逻辑分析法

在对调查结果分析以及阅读大量文献的基础上,对赛事风险各因子的识别与应对环节进行了概括性的归纳和分析。

3 结果与讨论

3.1 体育赛事风险识别

3.1.1 风险识别的定义

风险识别是风险管理的首要环节,是风险控制的基础,只有认识风险,才能对其进行控制。风险识别可定义为系统地、持续地鉴别、归类和评估项目风险重要性的过程,是管理者根据获取的大量信息资料及在赛事进行过程中出现的各种迹象,运用职业判断对风险的种类和大小做出辨别的过程。其目的是为了增强识别风险的能力,了解风险的性质、原因及后果,为风险评估和风险控制打下良好的基础。

风险如果不能被识别，它就不能被控制，转移或者管理。因而风险识别是风险分析和采取措施前的一个必须步骤¹。风险识别集中体育赛事管理的注意力于风险的探测和控制上，是一个有益的过程，它会找出需要做深入设计和调查工作的领域。同时，风险识别也是一项困难的任务，因为没有一成不变的程序可供利用。它严重依赖于关键管理人员的经验和洞察力。虽然风险识别的基础是历史数据、经验和洞察力，但是因为每一个体育赛事不同，即使在类似的赛事中，类似的风险也不一定重复发生。因此，每一项赛事都应该独立的进行风险识别。而且关键的风险必须被识别，否则的话将会给赛事的成功进行带来麻烦。如果非关键的风险被识别、分析和处理，反而关键的风险没有被考虑，这对整个赛事风险管理将会有很大的影响。

3.1.2 赛事风险识别过程

体育赛事风险识别实质上是人们对于赛事风险的观察方式，主观性较大，主要立足于数据的搜集、分析和预测上。所有风险识别的技艺都依赖于历史信息 and 所涉及人员的任何类似的预先经验。但无论采用哪种风险识别技巧，都要求组织者首先应该做好赛事风险的资料收集工作，这不仅包括要收集有关体育赛事的资料，还要收集赛事举办环境方面的资料。

对所查阅文献资料进行归纳总结，并结合对有关专家的走访和对 2005 年和 2006 年在北京举办的几项网球赛事的实地调研可以将赛事的风险分为四类：突发事件风险、组织管理风险、市场营销风险和其它风险。

突发事件是指突然发生的、具有较强破坏力或产生较大负面影响的事件针对不同的对象，突发事件可能会有一些更明确的限定，例如 2003 年 5 月 9 日温家宝总理签署国务院第 376 号令，公布施行的《突发公共卫生事件应急条例》中，就将突发公共卫生事件明确界定为突然发生，造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众健康的事件。

在体育赛事的组织管理过程中，赛事承办者要面临一系列的管理风险。依据管理学基本原理，管理要素包括人、财、物、时间、信息。所谓管理，实质上就是对这五个要素的调配和协调。而组织管理风险，实质上就是在对上述五个管理要素进行管理的过程中产生的风险，以及上述五个要素给赛事承办者带来的风险。

人是任何组织中最积极、最活跃的因素，因此对人的控制是组织管理过程中一项比较复杂和困难的任务。一般而言，一项体育赛事的参与人员包括：运动员、教练员、裁判员、官员、观众、志愿者、赛事管理人员和赞助商和其他工作人员等。如何组织好这些身份各异而人数众多的参与者，避免风险的发生，是赛事承办者必须面临的一个巨大考验。

¹ 孔德军, 刘冬松. 建设项目中的风险识别方法[J]. 基建优化. 2002.8

财务风险是指赛会所从事的与货币有关的或者能以货币计量的各种活动中存在风险。概括地说，赛事财务活动包括筹(融)资活动、资金回收活动。由此，赛事财务风险相应地表现为筹资、资金回收等财务活动的未来实际结果偏离预期结果的可能性，而产生筹资风险、资金回收风险。在进行外汇资金结算中，受汇率变动的影 响，赛会还有可能面临外汇风险。

“物”的风险主要是指场地器材风险。场地器材是进行体育赛事不可或缺的硬件条件。通常场地器材风险结果主要表现为两个方面：场地器材自身安全风险——场地器材自身处于危险之中，即一切与体育赛事有关的建筑物、仪器设备、体育器械等各种财产在建筑、安装、维修和使用期间由于意外事故、自然灾害或人为损坏，发生损毁、灭失等；场地器材导致他人危险的风险，即场地器材由于设计、使用等的不合理而给他人造成危险。例如体育场通道设计过于狭窄，致使观众在入、出场时因拥挤而发生伤亡；场地内未配备足量的安全保障设施如灭火器、安全通道提示灯等，从而在危险发生时，观众缺乏足够的救援设施，而导致伤亡进一步扩大；由于体育场馆质量问题，看台发生坍塌，导致观众伤亡；看台坐席设计不合理，提供过多站席，而为球迷骚乱提供可能；场地设计不符合技术要求，防护网过低，而导致飞球伤人；赛事器材由于质量低下或设计不合理而导致运动员受伤等等。

通常赛事的时间风险包括两个方面的内容，一是赛事的时机选择；二是赛事的时间安排。赛事时机选择不当可能导致比赛不能按时正常举行，即使照常举办的比赛，也可能因为天气影响，降低比赛的精彩程度和观众的参与热情，甚至可能因为恶劣的天气状况而增加比赛意外事故的发生；在赛事频繁时段举办比赛，或者同其他赛事同时举办，则可能面临赛事场馆、器材、参赛运动员、裁判员等生产资源和观众、赞助商、媒体等消费资源的激烈竞争，从而可能导致资源获得难度增大，和资源成本提高的风险；在没有进行必要的宣传，赛事的市场接受度，包括观众、媒体、广告商、赞助商对赛事的认可和接受程度不高的情况下，仓促上马，则有可能使赛事承办者面临较大的市场风险；如同其他重大活动发生冲突，则有可能面临被取缔的风险，如赛事与某些重大政治活动同时举行，则赛事有可能因为气氛与政治活动不协调或者因赛事的重大集会可能给政治活动带来安全隐患而被取缔，1992年北京职业拳击拳王争霸赛因为选择在第14届全国代表大会期间举办而被取消即是一例。时间安排，是指对赛事中的各项具体工作任务的时间编排。时间安排如果不精确，没有明确规定赛事中各项任务或活动的明确起、止时间，则无法统一各关系方的行为时间，导致整个赛事活动的混乱。而时间安排如果过于紧凑、精确，缺乏弹性，则一旦发生意外事故，不但发生意外的工作无法按时完成，与之相联系的一系列工作也可能受到影响，产生恶性循环。而且时间安排如果过于紧张，缺乏弹性，还可能会对工作人员造成极强的心理压力，影响正常上作水平的发挥。

信息的传输与交换（也就是我们通常所说的沟通）在管理的任何时候都十分重要，缺乏有效的信息传输和交换，任何管理行为都无法有效实施。

体育赛事的市场营销是指通过产品策略、价格策略、分销策略和促销策略的营销组合的制定和实施及其他营销方式的运用，实现体育赛事及其衍生产品的交易，从而满足体育赛事价值补偿以及盈利的需要。体育赛事市场营销风险则是指由于各种营销策略的实施，以及赛事组织内外部因素的影响，使得体育赛事及其衍生产品的销售结果产生不确定性。通常，体育赛事市场营销客体包括：比赛门票、比赛赞助权、比赛特许使用权和比赛电视转播权。四种不同的客体，由于客体产品性质的不同，其针对的营销对象不同，采取的营销策略不同，而面临不同的风险。因此，本文对大型体育赛事市场营销风险的分析，是基于赛事营销客体种类，而将市场营销风险分为门票营销风险、赞助权营销风险、特许标志使用权营销风险和赛事转播权营销风险四类。

除了上述三类风险因素，将其它的风险因子归为其它风险，主要包括：天气变化对赛事进程的影响，政策法规的变化对赛事的影响，大牌球员突然退赛对赛事声誉和门票收入的影响等。

3.2 体育赛事风险分析

本节是在上一节对风险识别的基础上，运用层次分析法对体育赛事风险进行分析。

在体育赛事风险分析中，需要解决的问题是各个风险因素的风险重要度的排序，明确各个因素对总风险的影响程度。运用层次分析法，可以比较理想的解决这个问题。

运用层次分析法，首先就要根据风险识别的结果依据问题的需要建立风险的递阶层次结构；然后通过专家对各层中两两因素针对上一层特定因素的比较，构造判断矩阵；然后依据判断矩阵进行层次单排序并作一致性检验；最后进行层次总排序并作整体一致性检验。

3.2.1 建立风险因素重要度排序层次结构

目标层(A)的确定。在风险因素重要度排序层次结构中，最高层即目标层应为风险因素重要度。

准则层(B)的确定。因为风险是概率和损失的函数，因此在第二层中准则层中要考虑风险因素发生的概率，风险发生的损失。另外，通常风险分析中，对风险因素的风险度排序仅考虑风险概率和风险损失两项内容，但是这样会带来一定的评价偏差和风险响应误导。对于能够进行有效控制(预防、转移、补偿及分担)的风险因素与不可有效控制的风险因素，所采取的风险减免措施会有较大的区别。因此，在风险因素排序时，风险因素的不可控制性应该作为一项重要的评价准则。基于以上原因的考虑，在第二层次准则中，应该把风险因素的不可控制性作为与风险概率和风险损失一个等级的评价准则。所以，在第二层的准则层中应该包括风险概率、风险损失和风险的不可控性三个方面。

子准则层(C)是影响体育赛事的一级风险因子即风险类。主要包括突发事件风险、组织管理风险、市场营销风险、其它风险四个主要的变量。

最后一层因素层(D)是影响体育赛事的二级风险因子即各风险因素，如下图最后一层所示从左到右依次为 D1-D15。这些具体因素通过影响上一层四个主要变量对赛事总风险施加影响。这些因素的取舍由风险识别过程给出。根据上一节对体育赛事风险因素的分析，本文建立的风险因素重要度排序层次结构如图 2 所示。

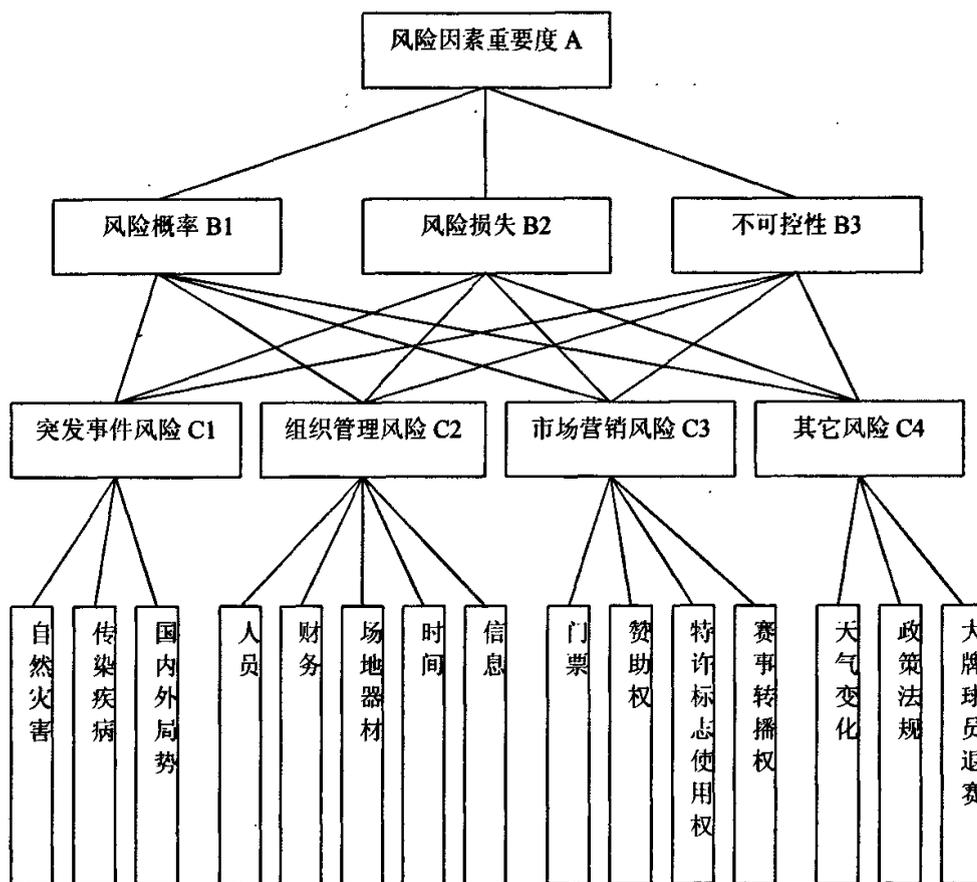


图 2 风险因素重要度排序层次结构

3.2.2 构造判断矩阵

在建立风险因素重要度排序层次结构之后，就要对同一层次各元素关于上一层中某一准则的重要性进行两两比较，从而构造判断矩阵。在建立递阶层次结构以后，上下层次之间元素的隶属关系就被确定了。假定以上一层元素 B 为准则，所支配的下一层元素为 C_1, C_2, C_3, C_4 ，我们的目的就是按他们对于准则 B 的相对重要性赋予 $C_1, C_2,$

表 3 B2- C 判断矩阵

B2	C1	C2	C3	C4
C1	1	1/3	1/4	1/2
C2	3	1	1	2
C3	4	1	1	2
C4	2	1/2	1/2	1

表 4 B3- C 判断矩阵

B3	C1	C2	C3	C4
C1	1	2	2	1
C2	1/2	1	1	1/2
C3	1/2	1	1	1/3
C4	1	2	3	1

表 5 C1- D 判断矩阵

C1	D1	D2	D3
D1	1	1	2
D2	1	1	3
D3	1/2	1/3	1

表 6 C2- D 判断矩阵

C2	D4	D5	D6	D7	D8
D4	1	1	2	1/2	1/3
D5	1	1	2	1/2	1/3
D6	1/2	1/2	1	1/2	1/4
D7	2	2	2	1	1/2
D8	3	3	4	2	1

表 7 C3- D 判断矩阵

C3	D9	D10	D11	D12
D9	1	1/2	1	1
D10	2	1	2	1
D11	1	1/2	1	3
D12	1	1	1/3	1

表 8 C4- D 判断矩阵

C4	D13	D14	D15
D13	1	1/7	1/2
D14	7	1	4
D15	2	1/4	1

3.2.3 计算各层元素针对该层其它元素的相对权重

同样，以 C 层为例，首先，要根据 4 个要素 C1, C2, C3, C4 对于准则 B 的判断矩阵，求出各因素对于准则 B 的相对权重 W1, W2, W3, W4。计算权重的方法可以采用最大特征值法、和法、根法、对数最小二乘法、以及最小二乘法。在实际当中应用最广泛的是运用和法和根法求解相对权重。

然后，在计算出各影响因素的相对权重之后，还要进行一致性检验。因为在构造判断矩阵的时候并不要求判断矩阵满足传递性和一致性的要求，即不要求判断矩阵满足等式：

$$a_{ij} * a_{jk} = a_{ik}$$

但是判断矩阵既是计算排序权向量的根据，那么要求判断矩阵有大体上的一致性应该是的，出现“甲比乙极端重要；乙比丙极端重要；而丙比乙极端重要”的判断一般是违反常识的。一个混乱的经不起推敲的判断矩阵有可能导致分析的失误。而且，采用和法计算的权重向量只是一种近似算法，因此，当判断矩阵偏离一致性过大时，这种近似估计的可靠性程度就值得怀疑了。因此，就需要对判断矩阵进行一致性检验。如果判断矩阵不满足一致性要求，就要对判断矩阵重新进行构造。

具体运用和法计算相对权重以及进行一致性检验的方法参见附录部分。

仍依前例，运用和法计算各层因素针对该层其它因素的相对权重，并对计算结果进行一致性检验。计算结果及检验结果如表 9 所示。

从表 9 可以看出，所有的判断矩阵的 CR 值均小于 0.1，这说明构造的判断矩阵是可靠的。

表 9 相对权重计算及检验结果

A-B	W	一致性检验	C1-D	W	一致性检验
B1	0.3874	$\lambda = 3.0183$	D1	0.3873	$\lambda = 3.0183$
B2	0.4434	CI=0.0091	D2	0.4429	CI=0.00920
B3	0.1692	RI=0.58	D3	0.1698	RI=0.58
		CR=0.0158			CR=0.0158
B1-C	W	一致性检验	C2-D	W	一致性检验
C1	0.0713	$\lambda = 4.022$	D4	0.4071	$\lambda = 5.058$
C2	0.4413	CI=0.007	D5	0.2284	CI=0.015
C3	0.4016	RI=0.90	D6	0.0865	RI=1.12
C4	0.0858	CR=0.008	D7	0.1390	CR=0.013
B2-C	W	一致性检验	D8	0.1394	
C1	0.0995	$\lambda = 4.010$	C3-D	W	一致性检验
C2	0.3448	CI=0.003	D9	0.3728	$\lambda = 4.053$
C3	0.3705	RI=0.90	D10	0.3160	CI=0.009
C4	0.1852	CR=0.003	D11	0.2066	RI=0.90
B3-C	W	一致性检验	D12	0.1046	CR=0.010
C1	0.3270	$\lambda = 4.021$	C4-D	W	一致性检验
C2	0.1635	CI=0.007	D13	0.7139	$\lambda = 3.0019$
C3	0.1477	RI=0.90	D14	0.0981	CI=0.0010
C4	0.3618	CR=0.008	D15	0.1708	RI=0.58
					CR=0.0017

3.2.4 各风险因素的重要度排序

通过一致性检验的判断矩阵，得到了各元素针对该层其它元素的相对权重。但建立风险因素重要度排序层次结构的最终的目标是要得到各元素对于总目标的相对权重，特别是要得到最底层中各因素对于总的赛事风险这一总目标的排序权重，即各因素的重要度排序。从而针对不同要素的重要性程度，采取不同的风险控制措施。

计算各因素的重要度排序要自上而下，将单准则下的权重进行合成，并逐层进行总的判断一致性检验。

具体计算各因素重要度的方法以及进行整体一致性检验的方法参见附录部分。

在图 2 中，由于第二层 B 对目标层 A 的单排序结果就是总排序结果，因此，应首先计算 C 层因素对于目标层 A 的总排序，并进行整体性一致性检验。结果如表 10 所示。

表 10 C 层对于 A 层的重要度及检验

	A	$W^{(2)}_1$	$W^{(2)}_2$	$W^{(2)}_3$	$W^{(2)}_4$	一致性检验
C		0.3874	0.4434	0.1692		
W_1		0.0713	0.0995	0.3270	0.1271	C. I. =0.0055
W_2		0.4413	0.3448	0.1635	0.3515	R. I. =0.90
W_3		0.4016	0.3705	0.1477	0.3448	C. R. =0.0061
W_4		0.0858	0.1852	0.3618	0.1766	

从表 10 中可以看出,影响赛事风险的各类型风险来源的重要性程度的 CR 小于 0.1,即通过了一致性检验。从表中可以看出,影响投资总风险的主要风险类型在于组织管理风险和市场营销风险,占到总风险权重将近 70%,影响最小的风险类型是突发事件风险和其它风险。然后计算 D 层对于目标层 A 的重要度指标,即影响赛事风险的各相关因素对总风险的重要性程度,并进行整体一致性检验。结果如表 11 所示。

表 11 D 层对于 A 层的重要度及检验

	A	$W^{(3)}_1$	$W^{(3)}_2$	$W^{(3)}_3$	$W^{(3)}_4$	$W^{(4)}_1$	一致性检验
D		0.1271	0.3515	0.3448	0.1766		
W_1		0.3873				0.0662	C. I. =0.0125
W_2		0.4429				0.0688	R. I. =1.1618
W_3		0.1698				0.0071	C. R. =0.0107
W_4			0.4071			0.1551	
W_5			0.2284			0.0544	
W_6			0.0865			0.0560	
W_7			0.1390			0.1157	
W_8			0.1394			0.0541	
W_9				0.3728		0.1096	
W_{10}				0.3160		0.0719	
W_{11}				0.2064		0.0337	
W_{12}				0.1046		0.0165	
W_{13}					0.7139	0.1059	
W_{14}					0.0981	0.0212	
W_{15}					0.1708	0.0708	

从表 11 中可以看出,影响赛事风险的各风险因素的重要性程度的 CR 小于 0.1,说明层次总排序通过了一致性检验。

对表 11 中各风险因素的重要性程度重新整理并进行排序，如表 12 所示。

表 12 各因素影响赛事风险的重要度排序结果

风险因素	重要度	排序
自然灾害	0.0662	8
传染疾病（如 SARS）	0.0688	7
国内外局势	0.0071	15
人员	0.1551	1
财务	0.0544	10
场地器材	0.0560	9
时间	0.1157	2
信息	0.0541	11
门票	0.1096	3
赞助权	0.0719	5
特许标志使用权	0.0337	12
赛事转播权	0.0165	14
天气变化	0.1059	4
政策法规	0.0212	13
大牌球员退赛	0.0708	6

3.3 体育赛事风险应对

3.3.1 体育赛事风险应对分析

表 12 表明了各个因素影响赛事风险的重要程度。从中可以看出，影响网球赛事总风险的十五个因素里边，其重要性程度超过 10% 的因素有四个，包括人员的组织管理风险、时间风险、门票风险、天气变化风险，其中影响最大的是人员的组织管理风险，占赛事总风险的 15.5%。也就是说，这四种风险因素决定了赛事总风险近 50% 的风险权重。所以，管理者应该将注意力集中于这四类风险因素上。而排在最后五位的因素，包括信息风险、特许标志使用权风险、政策法规突变风险、赛事转播权风险、国内外局势风险，基本上都在 5% 左右水平，因此对赛事基本上构不成什么威胁。

3.3.2 体育赛事主要风险应对措施

3.3.2.1 对赛事人员的组织管理风险的应对

对于会构成违法行为的人员风险，赛事组委会可以通过寻求法律帮助减少风险带来的损失。但是基于两个原因，法律救济对于上述风险的防范常常是不够的：一是，法律

责任的追究必须以违法行为的发生为前提,因此往往具有滞后性;二是,在许多情况下,赛事人员的行为虽然不忠诚,但由于法律本身不完善或功能缺陷,在既有的法律规范框架下,尚难以构成违法行为,法律帮助因而难以发挥作用。因此,以下两方面的防范手段十分重要:

一是通过赛事组织纪律的制度设计,将有关人员的义务通过合同形式予以明确,一旦违反这些义务,组委会可以依合同追究其责任,从而避免其不忠诚行为风险的发生。

但是任何制度设计都不可能完美无缺,因此,另一方面,还要重视对上述人员的道德素质考察和教育,选任时,对有既往劣迹者,应予慎重考虑,同时要重视道德教育,增强上述人员的荣誉感和责任感。另外,对于赛事人员的意外伤害危险,赛会可通过采取体检或购买人身伤害保险等方法予以规避和转移。

3.3.2.2 对赛事时间风险的应对

由于我国尚没有赛事取消险这一险种,赛事承办者无法通过购买保险转移风险,因此在进行赛事时机选择时,充分考虑各种自然因素对赛事可能造成的影响,考虑其他赛事和重大活动同本赛事之间的冲突,考虑赛事自身的特点而合理选择比赛时机,确保比赛顺利举行就显得尤为重要。

在网球赛事的实际组织管理实践过程中,时间安排一般是通过制定赛事进度表来实现的,赛事中的各项具体工作任务都是依据赛事进度表中的时间指令来统一进行的。因此赛事进度表的正确与否,可行性大小将直接决定时间安排的合理性与科学性以及赛事时间风险的大小。而赛事进度表的正确与否,又与赛事进度表制定过程中的两项核心任务——任务分解和时间估计有密切关系。任务分解,是将整个赛事分解成若干组成部分。这项任务的关键在于,全面充分地挖掘出完成赛事所需的各个任务,从而保证为每项必须的任务预留出工作时间。时间估计,是评定完成每个单项所需要的工作时段数,然后统计出完成整个赛事组织活动所需时段数。在进行活动历时估算时,往往要依据一定的假设条件和约束条件进行。假定条件就是各种假定被认为是真实、现实或确定的因素,然而假定本身就包含着一定的风险。

因此为减少时间安排风险的发生,赛事承办者在进行赛事时间安排时要充分挖掘赛事所蕴涵的各项工作任务,同时要尽可能准确的估测各项工作的历时,确保工作进度安排表的正确性。

3.3.2.3 对赛事门票风险的应对

体育赛事门票营销是对获得现场观看体育比赛表演的权利的营销。在体育比赛门票营销过程中,由于采取的营销策略不当,或者受内、外部因素的影响,赛会通常会遭遇到产品定位风险。如果在体育门票的产品定位策略上,采取低价格差异优势策略,虽然可能有利于门票销售量的增长,进而增加赛会门票销售收入,但同时也要冒相当大的风

险。一方面低价格可能导致低质量的联想，从而削弱观众对比赛的兴趣，而无法达到通过降低价格增加销售量的预期目标。另一方面，因为通过实行低价格差异优势策略来实现销售收入的增长，是依赖于门票销售量的大幅度增长，然而受体育场座位和赛事场次的限制，门票销售量不可能无限增加。并且对体育赛事门票的需求属于软性需求，消费者的消费需求不会随着门票价格的下跌而有大幅增长，也就是说，价格下跌并不能带来销量的显著增长，从而使赛会门票销售收益增长面临一定风险。如果在体育门票的产品定位策略上，采取高价格差异优势策略，一方面由于观众对高价高质理念的普遍认同，可以提升赛事地位，吸引观众对赛事的兴趣。另一方面，由于单价提高，在销售量不变的情况下，则可以增加赛会整体门票销售收入。但同时也应当看到，如果高价格大大超出观众的承受能力，则有可能减少门票的销售数量，阻碍赛事门票销售收入的实现。例如在 2001 深圳观澜湖高尔夫挑战赛中，由于邀请了泰戈·伍兹参赛，比赛承办费极其高昂，必须依靠高价格门票（门票前元至万元不等）来保证收益的实现，因此赛事承办者将起目标客户锁定为都市白领和社会高收入人群。针对这部分人群大多为商务人事、追崇时尚和高品位、注重个人身份地位的特点，赛事承办者在进行心理和功能利益定位时采取了突出赛事高水平明星参与、适合商业接待和时尚贵族的定位策略，从而极好地满足了其目标客户的心理和功能需求，实现了预定的门票销售收入。反之，如果赛事承办者采取大众参与、家庭聚会、平民化的心理和功能定位策略，恐怕就难以满足其目标客户的心理和功能需求，而无法有效实现赛事门票的销售。

因此在制定体育赛事门票营销定位策略时，赛事组织者要充分考察目标客户的收入水平、心理和功能需求，并结合赛事特点进行准确定位，才能有助于实现门票的销售。

3.3.2.4 对赛事天气变化风险的应对

天气变化风险主要是指突然的下雨、刮风、沙尘等情况对赛事造成的延误或取消。针对这一风险，除了在赛前做好天气预报工作之外，还要制定详细的风险预案，在特殊情况出现时，能够及时调整赛程，安排好运动员、裁判员以及观众的去留，从而保障整个赛事的顺利进行，将赛事的经济损失和声誉损失降到最低。

4. 结论与建议

4.1 结论

4.1.1 基于体育赛事的风险纷繁复杂，可以运用 AHP 在对赛事风险充分识别的基础上建立风险影响因素层级结构，通过构造判断矩阵并对矩阵求解，衡量赛事风险的各影响因素的相对重要程度，得出层次排序结果，提出赛事风险主因素，使管理者明确赛事风险各影响因素的相对大小，从而将精力集中于应对那些主要的风险因素上。

4.1.2 经过对网球赛事的实证研究，得出对网球赛事风险影响较大的因素有：人员的组织管理风险、时间风险、门票风险、天气变化风险等；而信息风险、特许标志使用权风

险、政策法规突变风险、赛事转播权风险、国内外局势风险，对赛事基本上构不成什么威胁。

4.1.3 对赛事人员的组织管理风险，除了可以通过寻求法律帮助以外，还可以通过制订合同进行约束和进行道德素质考察和教育的形式进行应对，对于赛事人员的意外伤害危险，赛会可通过采取体检或购买人身伤害保险等方法予以规避和转移；对于时间风险，赛事承办者在进行赛事时间安排时要充分挖掘赛事所蕴涵的各项工作任务，同时要尽可能准确的估测各项工作任务的历时，确保工作进度安排表的正确性；对于赛事门票风险，要求赛事组织者在制定体育赛事门票营销定位策略时，要充分考察目标客户的收入水平、心理和功能需求，并结合赛事特点进行准确定位，才能有助于实现门票的销售；对于天气变化风险，除了在赛前做好天气预报工作之外，还要制定详细的风险预案，在特殊情况出现时，能够及时调整赛程。

4.2 建议

4.2.1 建议在今后更多的体育赛事中尝试运用 AHP 方法进行赛事风险管理，使该方法在赛事风险管理的实践中进一步得到完善，并能更好的指导实际工作。

4.2.2 由于体育赛事的风险管理牵涉到方方面面的因素，以一人或几人之力很难做好这项工作，只有在赛事决策者正确认识进行赛事风险管理必要性的基础上，通过赛事组委会的协调，各部门联合起来才能真正做好赛事的风险识别、分析与应对工作。

4.2.3 为避免在运用 AHP 方法对赛事风险进行分析时所做的不必要的重复的数学运算，建议开发这类风险管理软件，省去繁杂的运算工作，使赛事风险管理更为简单化，规范化。

5 参考文献

- [1] 邱菀华等. 现代项目管理导论. 北京: 机械工业出版社, 2002, 149~173
- [2] 邱菀华等. 现代项目风险管理方法与实践. 北京: 科学出版社, 2003
- [3] 诺曼·R·奥古斯丁. 危机管理[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2001. 13~28
- [4] 郭仲伟. 风险分析与决策[M]. 北京: 机械工业出版社, 1987. 1~152
- [5] Scott E. Harrington , Gregory R. Niehaus. 风险管理与保险[M] . 北京: 清华大学出版社, 2001.10
- [6] 小罗宾·阿蒙等. 体育场馆赛事筹办与风险管理. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2005
- [7] 罗伯特·希斯. 危机管理. 北京: 中信出版社, 2001. 105~238
- [8] 周桂荣等著. 成功项目管理模式. 北京: 中国经济出版社, 2002. 96~179
- [9] 朱德武. 危机管理——面对突发事件的抉择. 广东: 广东经济出版社, 2002. 20~85
- [10] (美)阿斯瓦斯·达摩达兰. 应用公司理财[M]. 郑振龙等译, 北京: 机械工业出版社, 2000. 5
- [11] C 小阿瑟威廉斯, 迈克尔·L·史密斯. 风险管理与保险[M]. 马从辉等译, 北京: 北京经济科学出版社, 2000. 5
- [12] 纪宁等. 体育赛事的经营与管理. 北京: 电子工业出版社, 2004. 1~144
- [13] Scott E. Harrington, Gregory R. Niehaus 著. 风险管理与保险[M]. 陈秉正等译, 北京: 清华大学出版社, 2001.10
- [14] 王莲芬, 许树柏. 层次分析法引论[M] . 北京: 中国人民大学出版社, 1990
- [15] 萨蒂.T. L. 层次分析法在资源分配、管理和冲突分析中的应用[M] . 许树柏等译, 北京: 煤炭工业出版社, 1988
- [16] 王守恒, 叶庆晖. 北京体育赛事管理与营销研究报告委员会. 北京: 同心出版社, 2005.9-13
- [17] 丁香乾, 石硕. 层次分析法在项目风险管理中的应用[J] . 中国海洋大学学报. 2004
- [18] 王军武, 王林. 基于 AHP 的房地产项目风险分析[J] . 国外建材科技. 2004, 1
- [19] 钟登华, 张建设, 曹广品. 基于 AHP 的工程项目风险分析方法[J] . 天津文学学报. 2002, 3
- [20] 孔德军, 刘冬松. 建设项目中的风险识别方法[J]. 基建优化. 2002, 8
- [21] 李国胜, 张文鹏. 关于体育赛事风险管理要素的研究. 广州体育学院学报. 2005, 25(2) :39~41
- [22] 静雯. 体育活动如何化解风险. 中国体育. 2004, (11) :104~105
- [23] 董杰, 刘新立等. 北京 2008 年奥运会对突发事件的风险管理. 体育与科学. 2005, 26(1) :30~35
- [24] 丁香乾, 石硕. 层次分析法在项目风险管理中的应用[J] . 中国海洋大学学报. 2004,
- [25] 段菊芳. 大型体育赛事风险管理. <http://dlib.edu.cnki.net/kns50/>, 2005

- [26]陈学中,李文喜,李光红.投资项目选择的风险分析 AHP 模型及其应用[J].数学的实践与认识.2004, 4
- [27]钟登华等.基于 AHP 的工程项目风险分析方法.天津大学学报.2002, 35(2):162~166
- [28]黄银华.我国体育产业的可持续发展与风险管理.武汉体育学院学报.2003, 37(4):20~22
- [29]张超慧.论体育经营风险与风险管理.成都体育学院学报.2001, 27(2):26~28
- [30]肖锋,沈建华.重大体育赛事风险特点与风险管理初探.体育科研.2004, 25(6):8~10
- [31]凌平,王清.论体育运动的风险与体育保险.北京体育大学学报.2003, 26(5):596~609
- [32]张奇智等.浅谈体育赛事风险管理中常用的风险控制工具.福建体育科技.2004, 23(6):11~19
- [33]凌平,童杰.论 2008 年北京奥运会的风险管理.浙江体育科学.2004, 26(6):4~6
- [34]张国威.2008 年北京奥运会所面临的风险及其化解对策.上海保险.2001, (9):4~6
- [35]黄卓等.风险效应理论在体育产业管理中的应用.解放军体育学院学报.2002, 21(3):17~20
- [36]黄卓等.风险效应理论在竞技体育事业管理中的作用和意义——兼谈行为决策模型.安徽体育科技.2002, 23(2):1~5
- [37]John M Gleason. Fuzzy set computational processes in risk analysis[J]. IEEE Transactions on Engineering Management. 1991,38(2):177-178.
- [38]T.Williams.The two-dimensionality of project risk[J]. International Journal of Project Management. 1996,1(3):185-186.
- [39]Mohammad A Mustafa,Jamal F Al-Bahar. Project risk assessment using the analytic hierarchy process[J]. IEEE Transactions on Engineering Management. 1991,38(1):46-52.
- [40]Chapman C.B.: Future development in risk analysis techniques [J] International Journal of Project Management,1989,515,230-245
- [41]Cooper D. B. and Chapman, C. B.: Risk Analysis for Large Projects: Methods and Cases [M] Wiley, New York 1987
- [42]David Hillson: Extending the risk process to manage opportunities [J] International Journal of Project Management 20 (2002) 235-240
- [43]Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 2000.
- [44]A.Hacura, M.Jadamus-Hacura, and A.Kocot: Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique[J]. The European Physical Journal B. 2001.20. 551-553
- [45]A.Hacura, M.Jadamus-Hacura, and A.Kocot: Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique[J]. The European Physical Journal B. 2001.20. 551-553

6 附件

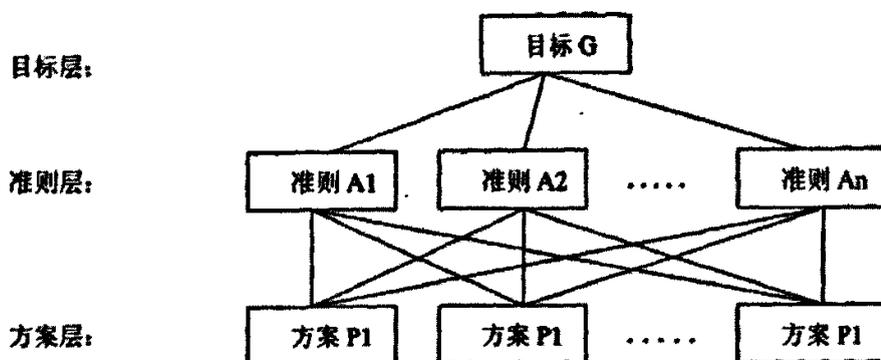
附件 1: 层次分析法的基本原理

层次分析法的核心思想可以归纳为“先分解后综合”，应用层次分析法进行决策包括如下基本步骤：

- (1)建立层次结构；
- (2)构造判断矩阵；
- (3)层次单排序；
- (4)判断矩阵一致性检验；
- (5)层次总排序；
- (6)整体一致性检验。

1 建立层次结构

应用层次分析法进行综合评判决策时，首先建立决策问题的层次结构（Hierarchy）。层次结构是应用层次分析法把复杂问题分解简化的关键，必须建立在对决策问题深刻分析和对决策目标以及决策主体意图的充分理解之上。层次结构的建立过程是首先确定决策目标，其次罗列出与该目标相关的各种因素（也可以称为因素），然后分析这些因素间的逻辑关系，最后绘制决策的层次结构图，最简单的层次结构如附图 1 所示。



附图 1 最简单的层次结构

这种层次结构分为目标层、准则层和方案层三部分，其中准则层根据问题的复杂程度又可以由多层构成。层次分析法的最终目标 G 是考虑所有相关因素，对各方案综合评判比较并选择最优方案。各方案对于总目标 G 的优越性评分，称为方案的综合权重。求综合权重前，必须求解层次结构中的局部权重。局部权重分为两类，一类是同层因素对于上一层父因素的相对重要性，称为因素权重，例如上图中因素 A_1, A_2, \dots, A_n 相对 G 的重要性；另一类是各方案就某因素而言的相对优越性，称为方案权重，例如方案 P_1, P_2, \dots, P_m 就因素 A_1 的相对优越性。权重反映了多个比较量间的相对重要性关系，采用归一化的向量来表示。权重的大小反映了该比较量相对其它比较量重要性的高低。假设有两个量参与比较，二者若具有同等重要性，则可用向量 $(0.5, 0.5)$ 来表示其权重；若前者较后者重要性较弱，则前者权重值比后者权重值小，例如权重向量为 $(0.45, 0.55)$ 。

整个层次分析法计算过程都是围绕层次结构图展开的，首先需要获得方案关于层次结构中最底层因素的权重，其次再求得因素间的权重，然后逐层向上计算各方案关于上一层因素的权重，直至得到各方案的综合权重。在计算权重之前需要首先获得各方案关于最底层因素的数据，即方案因素决策表。

2 构造判断矩阵

建立递阶层次结构以后，就可以采用层次分析法中的相对评价方法对方案进行两两比较。长期的心理学研究表明，决策者对事物两两比较的判断要比对多个事物同时比较的判断容易和准确得多。

因此，层次分析法在确定权重时一般都采用两两比较的方式。若有 n 个比较量，则让每一个量与其他量分别进行共 $n-1$ 次两两比较，第 i 个量与第 j 个量的比较结果记为 a_{ij} ，再加上与自身的比较结果 a_{ii} ，可形成一个 $n \times n$ 的方阵，称为判断矩阵。该矩阵中蕴含了比较量之间的权重关系，通过一些权重求解法可求出权重向量。因此，要得到层次结构中的局部权重，就必须首先逐层建立判断矩阵，对应方案权重的判断矩阵称为方案判断矩阵，它是关于某个因素对各方案进行两两比较而形成的。对应因素权重的判断矩阵称为因素判断矩阵。例如要得到附图 1 中因素 A_1, A_2, \dots, A_n 相对 G 的因素权重，就需要将 A_1, A_2, \dots, A_n 对 G 的重要性进行两两比较，比较结果可以形成一个 $n \times n$ 的判断矩阵，再通过某种算法求得这 n 个因素相对于 G 的权重。准则层 A_i 对目标层 G 的判断矩阵可以表示为：

附表 1 针对目标层的准则层判断矩阵

G	A_1	A_2	..	A_j	..	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	..	a_{1j}	..	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	..	a_{2j}	..	a_{2n}
..
A_j	a_{j1}	a_{j2}	..	a_{jj}	..	a_{jn}
..
A_n	a_{n1}	a_{n2}	..	a_{nj}	..	a_{nn}

形成判断矩阵的过程也是数据标量化(或测度)的过程。标量化是指通过一定的标度体系，将各种原始数据转换为可直接比较的规范化格式的过程。在决策表中的数据还无法直接比较，表中的定性描述必须通过标量化手段转换为规范化的定量数据；表中的定量数据虽已量化，但其量纲和数量级还不统一，仍需规范化后才能比较。定量数据既可采用直接相比的办法进行处理，也可以让专家进行两两比较得到定性评价后按定性数据处理。定性数据可用点值打分米表示。决策者在用层次分析法对各种因素进行测度过程中，提出了一系列标度。根据所得判断矩阵的性质差异，可归纳为两大类：互反性标度和互补性标度。互反性标度判断矩阵中关于对角线对称元素之积为 1。互补性标度判断矩阵中关于对角线对称元素之和为 1, 2 或 0，包括 0.1-0.9 标度、0-1 标度和 0-2 标度等。虽然这两类标度的性质不同，但二者之间可相互转换。

在传统的层次分析法中，1-9 标度是最常用的标量化方法，决策者通常都会选择互反性 1-9 标度判断矩阵作为标量化方法。

附表2 层次分析法 1-9 标度打分规则

等级	语言描述程度	1-9 标度
1	前者与后者具有同等重要性	$a_{ij}=1$
2	前者比后者稍微重要	$a_{ij}=3$
3	前者比后者明显重要	$a_{ij}=5$
4	前者比后者强烈重要	$a_{ij}=7$
5	前者比后者极端重要	$a_{ij}=9$
注释	a_{ij} 的取值也可取上述各数的中值 2, 4, 6, 8 及其倒数。	

采用 1-9 标度的判断矩阵具有以下性质:

$$\left\{ \begin{array}{ll} a_{ij}=1 & \text{当 } i=j \text{ 时} \\ a_{ij}=1/a_{ji} & \text{当 } i \neq j \text{ 时} \\ a_{ij}>0 & i,j=1,2,\dots,n \end{array} \right.$$

判断矩阵具有的这一性质, 是我们对一个 n 个元素的判断矩阵仅需给出其上三角或下三角的 $n(n-1)/2$ 个判断就可以了。当判断矩阵具有传递性, 即满足等式:

$$a_{ij} * a_{jk} = a_{ik}$$

时, 称判断矩阵为一致性矩阵。但是一般情况下, 我们并不要求判断矩阵满足这种传递性。

3 层次单排序

层次单排序就是计算单一准则下元素相对权重。由各种不同的计算方法, 主要有以下几种:

(1) 和法

对于一个一致的判断矩阵, 它的每一列归一化之后就是相应的权重向量。当判断矩阵不一致时每一列归一化后近似于权重向量。因此和法计算的权重向量为:

$$w_i = \frac{1}{n} \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \text{公式 (附录一1)}$$

(2) 根法

如果将判断矩阵的各个列向量采用几何平均, 然后归一化, 得到的列向量就是权重向量。其公式为:

$$w_i = \frac{\sqrt{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{j=1}^n \sqrt{\prod_{j=1}^n a_{ij}}} \quad i=1, 2, \dots, n \quad \text{公式(附录-2)}$$

(3)特征根法

求解判断矩阵的最大特征根，最大特征根对应的特征向量就是权重向量。矩阵 A 的特征方程为：

$$AW = \lambda W$$

其中，λ 为矩阵 A 的特征值；

W 为特征值 λ 对应的特征向量。

通过以下公式：

$$|A - \lambda \times I| = 0 \quad \text{其中，I 为单位矩阵。} \quad \text{公式(附录-3)}$$

求解方程即可得出矩阵 A 的特征值 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ 。将最大特征值 λ_{max} 代入特征方程，可以求出矩阵 A 的特征向量 W，从而求出矩阵 A 中各元素的相对大小(即相对重要程度)。

4 一致性检验

在计算出单准则下排序向量时，还需要进行一致性检验。因为在构造判断矩阵时并不要求判断具有一致性的要求。但是判断矩阵既然是计算排序权向量的根据，那么要求判断矩阵有大体上的一致性应该是应该的。当判断矩阵偏离一致性过大时，判断矩阵的可靠程度也就值得怀疑了。进行一致性检验的步骤如下：

(1) 计算一致性指标 C.I.(consistency index)

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad \text{公式(附录-4)}$$

(2) 依据附表 3 查找相应的平均一致性指标 R.I.(random index)

附表 3 R.I.取值规则 (N 为判断矩阵的阶数)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R.I	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

(3) 计算一致性比例 C.R.(consistency ratio)

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad \text{公式(附录-5)}$$

当 C.R.<0.1 时，认为判断矩阵的一致性是可以接受的。当 C.R.>0.1 时，应该对判断矩阵作适当修正。对于一阶、二阶矩阵总是一致的。此时 C.R.=0。

为了检验一致性，必须计算矩阵的最大特征根 λ_{max} 。除了计算权重的方法(3)以外，和法和根法下都要另行计算 λ_{max} 。这可以在求出 w 后，用公式：

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Aw)_i}{w_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \quad \text{公式 (附录—6)}$$

求得，式中 A 表示判断矩阵； $(Aw)_i$ 表示向量 Aw 的第 i 个向量。

5 层次总排序

层次总排序就是计算各层元素对目标层的合成权重。合成权重的计算要自上而下，将层次单排序的结果进行合成。

假定已经算出第 k-1 层上 n_{k-1} 个元素相对于总目标的排序权重向量 $w^{(k-1)}$ ，第 k 层上 n_k 个元素对第 k-1 层上第 j 个元素的层次单排序权重向量为 $P_j^{(k)} = (P_{1j}^{(k)}, P_{2j}^{(k)}, \dots, P_{n_j}^{(k)})^T$ ，那么第 k 层上元素对总目标的合成排序向量可以由下式给出：

$$w_i^{(k)} = \sum_{j=1}^{n_{k-1}} p_{ij}^{(k)} w_j^{(k-1)} \quad i=1, 2, \dots, n \quad \text{公式 (附录—7)}$$

第二层上元素对总目标的排序向量实际上就是单准则下的排序向量。

6 整体一致性检验

同样的，要自上到下进行一致性检验。若以求出以 k-1 层上元素 j 为准则的一致性指标 $C.I._j^{(k)}$ ，平均随机一致性指标 $R.I._j^{(k)}$ ，那么，k 层的综合指标 $C.I.^{(k)}$ 、 $R.I.^{(k)}$ 以及一致性比例 $C.R.^{(k)}$ 应为：

$$C.I.^{(k)} = (C.I._1^{(k)}, \dots, C.I._{n_{k-1}}^{(k)}) w^{(k-1)} \quad \text{公式 (附录—8)}$$

$$R.I.^{(k)} = (R.I._1^{(k)}, \dots, R.I._{n_{k-1}}^{(k)}) w^{(k-1)} \quad \text{公式 (附录—9)}$$

$$C.R.^{(k)} = \frac{C.I.^{(k)}}{R.I.^{(k)}} \quad \text{公式 (附录—10)}$$

当 $C.R.^{(k)} < 0.1$ 时，认为层次结构在 k 层水平以上的所有判断具有整体满意的一致性。

附件2 网球赛事风险调查表

网球赛事风险评估表

性别 _____ 年龄 _____ 学历 _____ 职务 _____ 裁判等级 _____

工作单位 _____

填表说明：请根据您裁判的实际情况，评估网球赛事风险发生的可能性应对措施（采用五级评判），请在相应空格内打“√”。谢谢合作！

一级风险因子 (风险类)	二级风险因子 (风险因素)	风险发生的可能性（单选题，请打“√”）				
		可能性很 低 1	可能性低 2	可能性一 般 3	可能性高 4	可能性 很高 5
A 突发事件风险	自然灾害					
	传染疾病（如 SARS）					
	国内外局势					
B 组织管理风险	人员					
	财务					
	场地器材					
	时间					
	信息					
C 市场营销风险	门票					
	赞助权					
	特许标志使用权					
	赛事转播权					
D 其它风险	天气变化					
	政策法规					
	大牌球员退赛					

网球赛事风险专家判断矩阵

请两两对比,按风险发生的严重性填写 1,3,5,7,9 分数（仅填写下三角部分）,谢谢您的合作!

1—表示两个元素相比，前者与后者同样严重
 3—表示两个元素相比，前者比后者稍微严重
 5—表示两个元素相比，前者比后者明显严重
 7—表示两个元素相比，前者比后者强烈严重
 9—表示两个元素相比，前者比后者极端严重
 也可以取以上各数的中值 2, 4, 6, 8 及其倒数

网球赛事风险因素重要度评价准则判断矩阵（仅填写下三角部分）

风险因素重要度	风险概率	风险损失	不可控性
风险概率	1		
风险损失		1	
不可控性			1

网球赛事风险一级风险因子专家判断矩阵（仅填写下三角部分）

风险概率	A 突发事件风险	B 组织管理风险	C 市场营销风险	D 其它风险
A 突发事件风险	1			
B 组织管理风险		1		
C 市场营销风险			1	
D 其它风险				1

风险损失	A 突发事件风险	B 组织管理风险	C 市场营销风险	D 其它风险
A 突发事件风险	1			
B 组织管理风险		1		
C 市场营销风险			1	
D 其它风险				1

不可控性	A 突发事件风险	B 组织管理风险	C 市场营销风险	D 其它风险
A 突发事件风险	1			
B 组织管理风险		1		
C 市场营销风险			1	
D 其它风险				1

网球赛事风险二级风险因子专家判断矩阵（仅填写下三角部分）

A 自然风险两两对比

A 突发事件风险	A1 自然灾害	A2 传染疾病（如 SARS）	A3 国内外局势
A1 自然灾害	1		
A2 传染疾病（如 SARS）		1	
A3 国内外局势			1

B 组织管理风险两两对比

B 组织管理风险	B1 人员	B2 财务	B3 场地器材	B4 时间	B5 信息
B1 人员	1				
B2 财务		1			
B3 场地器材			1		
B4 时间				1	
B5 信息					1

C 市场营销风险两两对比

C 市场营销风险	C1 门票	C2 赞助权	C3 特许标志使用权	C4 赛事转播权
C1 门票	1			
C2 赞助权		1		
C3 特许标志使用权			1	
C4 赛事转播权				1

D 其它风险两两对比

D 其它风险	D1 天气变化	D2 政策法规	D3 大牌球员退赛
D1 天气变化	1		
D2 政策法规		1	
D3 大牌球员退赛			1

7 致谢

本论文是在导师邱菀华教授的悉心指导和关怀下完成的。邱老师知识渊博、平易近人、治学严谨、实事求是，具有深厚的理论研究功底和敏锐的现代创新意识，她的教诲使我受益匪浅。在此对邱老师在论文的选题、构思、撰写和定稿上给予的不厌其烦的指导和帮助表示衷心的感谢。同时也感谢北航杨亚琴老师在我论文构思以及完成过程中给予的辛勤指导。

感谢本文中所涉及到的文献的作者，他们的研究成果为我提供了丰富的理论支持，同时也为本文的研究带来了诸多灵感。

感谢帮助我完成问卷设计以及对问卷认真填写的各位专家，没有您们的鼎力帮助，就没有我论文的完成。

在此也要衷心感谢首都体育学院各位老师，尤其是研究生部的各位老师在这三年之中传授的知识以及给予的生活上的帮助。

感谢我的家人、朋友以及同学们对我学业完成提供的帮助。

在此我对所有帮助过我的人真诚地说声：谢谢您！