

新“医改”政策下的公立医院财务管理水平评价体系研究——以三甲医院为例^{*1}

伍洁¹ 李智²

(1. 四川大学华西第二医院; 2. 四川大学商学院 610041)

【摘要】：为贯彻新“医改”所推行“药品零差价”等惠民政策，公立医院急需找到一套可快速提升其财务管理水平的方法，以应对短期的营收减少而医疗保障水平不变的压力。为解决该问题，本文首先构建了科学的、具有公立医院的特点财务管理能力的评价指标体系；其二，结合层次分析法对公立医院的财务管理水平现状进行整体评价；其三，提供了寻找公立医院财务管理薄弱环节的方法论；最后，通过案例分析论证了所提出的方法论的有效性。

【关键词】：新“医改”政策；财务管理水平评价；层次分析法；财务管理水平提升方案

【中图分类号】：F062.6 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1000-4211(2017)06-0080-11

一、引言

2017年3月，全国社会医疗卫生体制改革(医改)工作电视电话会议安排部署了2017年医改重点工作。以全国健康与卫生大会精神为指引，在建设分级诊疗制度、现代医院管理制度、全民医保制度、药品供应保障制度、综合监管制度5项制度的基础上，部署了10件“医改实事”：全面启动多种形式的医联体试点；落实家庭医生签约服务；加快推行按病种付费；全面完成城乡居民医保“六统一”；全面取消公立医院药品加成；开展公立医院薪酬制度改革；大力推行药品购销两票制；启动高值医用耗材集中采购试点；加强医疗机构的绩效考核；推动医药卫生信息化建设。

长期来看，在新“医改”政策的推广过程中，人民的就医成本逐步降低，中国的医疗卫生事业必将变得更好。但短期来看，部分措施也势必会给医院的运行造成了很大的经济压力。（以我国目前的情形看，公立医院的数量基本上占到了所有医院数量的90%，所以本文讨论也以公立医院为主。）例如，以产值20多个亿的一家三甲医院为例，“药品零差价”以后减少纯利润的缺口大约在1.5亿，这个缺口的亏损是6000万，通过各方渠道补偿2000万，还存在4000万的缺口。国家分级诊疗文件明确提出，将整合推进区域医疗资源共享。医学影像、医学检验、病理、血透、护理等科室第三方化已经是大势所趋。而检验科、影像科都是医院的主要赢利点，可以预见的这些科室第三方化将在未来几年里持续推进，公立医院因此导致的收入损失可以想象。按病种付费，在“控费”趋势下，大型医院受冲击更甚。药品、耗材零加成，技术的同质化，使创收空间正变得越来越小。随着“医改”的不断深入，造成了医院短期经济上的阵痛，从而也对医院的财务管理带来了一个巨大的挑战。

对于医院财务管理而言，具有自身的复杂性，既有企业财务的特点，又有行政单位的特点，在确保经济效益的同时，又要考虑履行救死扶伤的社会职责，医院与企业相比财务管理更加复杂，目前大部分医院是借鉴企业的财务管理方法，并没有形成

¹ 收稿日期:2017.10.09

作者简介: 1. 伍洁(1985-)，女，华西第二医院财务部会计，主要从事医院财务管理，电子邮箱: wujie_713@126.com；2. 李智(1980-)，男，博士，四川大学商学院工业工程系讲师。

完全满足其自身特点的核算体系已经财务管理评价标准，因此，急需建立一套科学全面的财务管理评价体系，并对现有的医院财务管理状况进行评估，从而更加精准的推进医院财务管理的改革和创新，促进医院的综合发展，提高医院的综合竞争能力。

二、文献综述

为提升医院财务管理水平，很多学者从两方面方面展开了研究。一方面，从财务的具体业务出发，如金明广（2016）从“控费”的角度分析了医院财务管理的提升策略；巩东义、李用（2017）从税务变革的角度分析了在“营改增”的政策下医院财务管理的应对之道；陈宏志（2017）、谢道松（2017）从成本核算的角度提出了医院财务管理改进、规范的建议。另一方面，从财务管理的整体运行层面出发，郑丽红（2013）分别从财务预算管理、杠杆原理、财务分析方法创新三个角度，分析并提出了提升医院财务管理水平的具体措施；胡水清（2014）运用财务战略思维提出了提升医院财务管理能力的方法；曹伟（2017）讨论了“药品零差价”对公立医院财务管理的影响与对策。

尽管前人在医院财务管理水平上做了大量的研究工作，同时也提出了卓有成效的方法和建议，但是少有文献对医院财务管理现有的管理水平的评价以及精准提升管理短板的问题和方法进行研究。即现有文献回答了“在某个具体细节上应该如何提升财务能力”以及“从整体上应该如何提升财务管理水平”，但都没有回答“如何评价医院现有的管理水平”、“医院现有的管理水平如何”、“现有财务管理短板在何处”，“如何精准的提升财务管理的短板”。然而，正是缺失了对后者的研究，导致医院要么只能在某个具体的业务上有所提升，要么无法将整体的规划落实到日常的工作中去，使整体规划变为“空中楼阁”。

针对上面讨论的四个为解决的问题，本文的创新之处在于，通过实证分析，问卷调研，首先，根据财务管理基础（夏成才、康红艳 2000）结合医院特点（郑大喜 2010，袁仲平 2012），创新的构建了一套完整的、专门针对医院财务管理水平的评价体系；其二，通过引入了层次分析法（Forman and Peniwati 1998; Vaidya and Kumar 2006; Russo and Camanho 2015），对医院现有管理水平进行评估，通过敏感性分析（Borgonovo and Apostolakis 2001; Borgonovo and Plischke 2015）精准找出现有财务管理状况中的弱点，为医院有针对性、有效的提高财务管理运营能力提供了有效的理论支撑。

三、医院财务管理能力评价体系的构建

对于企业的财务管理能力评估来说，学术界通常从盈利能力、金融关系能力、财务控制能力和信息处理能力四个方面进行考察。而对于医院来说，必须要考虑其自身的特殊性。首先，对于公立医院来说，政府创办的初衷是为人民提供廉价高效的医疗服务，因此，医院不能像企业那样单纯追求经济利益，社会效益是医院财务工作的前提条件，强调人文关怀，坚持“先救治后结算、见死必救”的原则，必须落实新“医改”中“药品零差价”的政策；其二，医院相较于企业来说成本核算更加复杂，医院的服务对象是具体的病患，不可能向企业以批量的方式进行生产，不同的时机、医疗技术革新、病人自身的状况都会对成本产生巨大的波动。而根据新“医改”政策中“控费”的要求，对医院的成本核算机制及能力提出了更高的要求；其三，医院制定预算更为复杂，医院即有正常卫生事业拨款，又有日常营收，同时，随机性更强，具体表现在就诊人员的数量、时间的强随机性上。此外，医院管理者通常会忽视财务人员的重要性，惯性的认为医院管理所涉及的业务主要是医疗本身，因此对财务人员的专业性要求通常较低。

有鉴于此，为了合理反映医院的财务管理能力，强调医院财务管理的特殊性、现状，需要依据可操作性、动态性、可比性、系统性、重要性原则来建立科学合理的评价指标体系。根据医院的特点和以上所述原则，结合医院实际财务管理工作一线专家调研结果，本文构建了医院财务管理能力指标体系。构建思路：首先医院的财务与企业财务具有共通性，因此借鉴企业财务所考虑的评价指标系；其二，在构建医院财务管理体系时，又要考虑医院的特殊性。

因此，评价指标系构建过程中，首先，针对医院预算的特殊性，在评价体系指标中设立 C1“医院预算管理水平”，预算水平通过预算是否科学，执行是否到位，有无有效的监督机制三方面进行考察；其二，针对医院所承担的社会义务，在考虑 C2“医

院财务运营能力”时，除了企业财务所考虑的盈利、成长、信贷融资之外，还需考虑医院的社会效益；其三，针对医院所面对病患的特殊性，在考察 C3“医院财务控制能力”时，除了靠查预警及监管力的同时，需重点考察成本核算的合理性；其四，考虑到大多数医院长期强调医疗水平而忽视了财务管理工作，因此，考察 C4“医院财务人员能力”，通过财务管理人员的决策地位及专业水平进行说明；最后，借鉴企业财务管理经验，考虑 C5“医院财务信息化水平”，主要考察信息化覆盖率以及具体实施效果。

因此，医院财务管理评价体系共有 5 个一级指标和 14 个二级指标，全面、有效的评估了医院的财务管理能力。具体指标体系如表 1 所示。

表 1 医院财务管理能力评价指标体系表

一级指标层	二级指标层	二级指标简述
医院预算管理 C1	预算科学性 C11	考查医院预算分析、制定的科学性
	预算执行情况 C12	考查医院预算制定后的执行情况
	预算监督机制有效性 C13	考查医院财务预算制定后的监督过程的情况
医院财务运营能力 C2	盈利能力 C21	考查医院在经营成果与财务状况
	社会效益 C22	考查医院承担社会的效益
	信贷融资 C23	考查医院使用金融机构各种信贷资金的能力，资金周转率，财务杠杆的使用能力
	成长能力 C24	考查医院未来发展趋势、速度，重点学科建设
医院财务控制能力 C3	财务预警 C31	考查医院基于信息化建设对潜在风险实时监控的情况
	成本核算合理性 C32	考查医院成本核算科学性的成本控制能力
	财务监管力 C33	考查医院财务透明度，定期、不定期抽查经济活动规范性的情况
医院财务人员能力 C4	财务人员在公司的决策地位 C41	考查医院在财务方面决策中财务人员所占的地位（席位、权重）
	财务人员的专业水平 C42	考查医院财务人员专业能力（证书、学位拥有比例，职业培训情况）
医院财务信息化水平 C5	信息化覆盖率 C51	考查医院财务管理信息化基础状况，覆盖范围
	信息化实现效果 C52	考查医院财务人员对信息化的运用情况

四、医院财务管理能力评价体系各项指标权重的确定

层次分析法的步骤可分为：建立层次结构模型；构造成对比较阵；计算权向量并做一致性检验；计算组合权向量并做组合一致性检验（详见附录 1）。本文根据层次分析法计算确定各项指标的权重。

本文根据层次分析法，首先，要求 30 位受访者（专家）两两比较各级各指标间的重要程度，根据评价规则 9-1/9（绝对重要-绝对不重要）进行打分。以一级指标层为例（表 2）：

表 2 医院财务管理能力（一级指标）判断矩阵

一级指标比较矩阵	医院全面预算管理 管理水平 C1	医院财务管理 能力 C2	医院财务控制 能力 C3	医院财务人员 能力 C4	医院财务管理 信息化水平 C5
医院全面预算管理 C1	1	0.17	0.17	0.5	0.5
医院财务管理能力 C2	6	1	3	4	5
医院财务控制能力 C3	6	0.33	1	2	4
医院财务人员能力 C4	2	0.25	0.5	1	2
医院财务管理信息化水平 C5	2	0.2	0.25	0.5	1

其二，判断其一致性，通过一致性检验则计算其权重，具体计算结果如下（表 3-表 8）

表 3 医院财务管理能力（一级指标）权重

一级指标比较矩阵	医院全面 预 算管理 水平 C1	医院财务 管 理能力 C2	医院财务 控 制能力 C3	医院财务 人 员能力 C4	医院财务 管 理信息 化水 平 C5	权重 Wi
医院全面预算管理 C1	1	0.17	0.17	0.5	0.5	0.05
医院财务管理能力 C2	6	1	3	4	5	0.47
医院财务控制能力 C3	6	0.33	1	2	4	0.25
医院财务人员能力 C4	2	0.25	0.5	1	2	0.15
医院财务管理信息化水平 C5	2	0.2	0.25	0.5	1	0.08

表 4 医院全面预算管理 C1（二级指标）权重

医院全面预算管理 C1	预算科学性 C11	预算执行情况 C12	预算监督机制 有 效性 C13	权重 Wi
预算科学性 C11	1	1	3	0.43
预算执行情况 C12	1	1	3	0.43
预算监督机制有效性 C13	0.33	0.33	1	0.14

表 5 医院财务管理能力 C2（二级指标）权重

医院财务管理能力 C2	盈利能力 C21	社会效益 C22	信贷融资 C23	成长能力 C24	权重 Wi
盈利能力 C21	1	2	2	4	0.43

社会效益 C22	0.5	1	1	3	0.24
信贷融资 C23	0.5	1	1	3	0.24
成长能力 C24	0.25	0.3	0.3	1	0.09

表 6 医院财务控制能力 C3（二级指标）权重

医院财务控制能力 C3	财务预警 C31	成本核算合理性 C32	财务监管力度 C33	权重 Wi
财务预警 C31	1	0.125	0.33	0.13
成本核算合理性 C32	8	1	3	0.6
财务监管力度 C33	3	0.33	1	0.27

表 7 医院财务人员能力 C4（二级指标）权重

医院财务人员能力 C4	财务人员在公司的决策地位 C41	财务人员的专业水平 C42	权重 Wi
财务人员在公司的决策地位 C41	1	2	0.67
财务人员的专业水平 C42	0.5	1	0.33

表 8 医院财务管理信息化水平 C5（二级指标）权重

医院财务管理信息化水平 C5	信息化覆盖率 C51	信息化实现效果 C52	权重 Wi
信息化覆盖率 C51	1	0.5	0.33
信息化实现效果 C52	2	1	0.67

由此，可得到医院财务管理能力评价指标总权重表，如表 9 所示：

表 9 医院财务管理能力评价指标总权重表

一级指标层	一级指标层权重	二级指标层	二级指标层权重	指标总权重
医院预算管理水平 C1	0.05	预算科学性 C11	0.43	$0.05 \times 0.43 = 0.02$
		预算执行情况 C12	0.43	$0.05 \times 0.43 = 0.02$
		预算监督机制有效性 C13	0.14	$0.05 \times 0.14 = 0.01$
医院财务运营能力 C2	0.47	盈利能力 C21	0.43	$0.47 \times 0.43 = 0.20$
		社会效益 C22	0.24	$0.47 \times 0.24 = 0.11$

		信贷融资 C23	0.24	$0.47 \times 0.24 = 0.11$
		成长能力 C24	0.09	$0.47 \times 0.09 = 0.04$
医院财务控制能力 C3	0.25	财务预警 C31	0.13	$0.25 \times 0.13 = 0.03$
		成本核算合理性 C32	0.6	$0.25 \times 0.6 = 0.15$
		财务监管力 C33	0.27	$0.25 \times 0.27 = 0.07$
医院财务人员能力 C4	0.15	财务人员在公司的决策地位 C41	0.67	$0.15 \times 0.67 = 0.10$
		财务人员的专业水平 C42	0.33	$0.15 \times 0.33 = 0.05$
医院财务信息化水平 C5	0.08	信息化覆盖率 C51	0.33	$0.15 \times 0.33 = 0.03$
		信息化实现效果 C52	0.67	$0.15 \times 0.67 = 0.05$

五、评价体系的应用——以四川某三甲医院为例

该医院始建于1986年，是一所集医疗、教学、科研、预防保健和人才培养为一体的三级专科医院，是四川省医保定点单位，设有全国救治农村儿童白血病、先天性心脏病区域协作中心、四川省护理专科护士培训基地等。该医院不仅规模大、知名度高，并且信息化、专业化管理水平在全国都名列前茅，选择该医院可有效的验证评价体系的有效性。与此同时，通过分析，本文也针对分析结果为该医院提出了科学、可行的改进建议。

首先，本课题组发放了第二次调查问卷，发放对象为该院各财务管理相关负责人，邀请相关负责人（专家团队）对医院财务运行现状进行评价，问卷发放20份，评价规则0-100进行评分，最后对收回的评分结果进行平均，具体数据如表10所示：

表10 回收问卷结果

目标	一级指标层	二级指标层	平均得分
医院财务管理能力	医院预算管理 C1	预算科学性 C11	75
		预算执行情况 C12	60
		预算监督机制有效性 C13	80
	医院财务运营能力 C2	盈利能力 C21	80
		社会效益 C22	90
		信贷融资 C23	60
		成长能力 C24	80
	医院财务控制能力 C3	财务预警 C31	70
		成本核算合理性 C32	70
		财务监管力 C33	65
	医院财务人员能力 C4	财务人员在公司的决策地位 C41	60
		财务人员的专业水平 C42	60
	医院财务信息化水平 C5	信息化覆盖率 C51	75
		信息化实现效果 C52	50

表 10 中的评分结果可初步反映医院在财务管理方面的大致情况，对于二级来说，预算执行、信贷融资、财务人员在公司的地位及专业水平、信息化实现效果等方面都有待提高。但是医院没有精力把所有的力量放在财务管理能力的提升上，所以医院只能先对相对薄弱、改进后提升较大的方面进行改进。对于改革目标的选取，本文通过两个步骤来选定。第一步，对各个一级指标各自的得分与其满分进行比较，计算一级指标层待提高分值，通过该分值预估改进后的可提升效果；并进一步求出一级指标实际得分与目标差距比率，通过该比率预估改进后的可提升空间，同时该比率可以看出各个指标的提升空间及提升的难易程度。通过各指标相差分数和比率的综合比较，选出既有提升空间（较容易提升）又提升效果显著的因素。第二步，根据选定的一级指标，再对其下属的二级指标进行分析，步骤与第一步相同，选出提升空间比较大的二级指标。通过上述原则选定的急需整改的二级指标，是影响企业财务管理水平的具体原因，医院应进行重点整改，从而高效、精准的提升企业的财务管理能力。具体计算公式如下：

$$\text{一级指标 } C_i \text{ 实际得分} = \sum_{i,j=1}^m C_{ij} \text{ 加权平均得分} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \text{（例如：C1实际得分} \\ & = C_{11} \text{加权平均得分} + C_{12} \text{加权平均得分} + C_{13} \text{加权平均得分）} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{一级指标层待提高分值} \\ & = \text{一级指标层目标分值} - \text{一级指标各分项实际得分} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \text{一级指标实际得分与目标差距比率} \\ & = \text{一级指标层待提高分值} / \text{一级指标层目标分值} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\text{加权平均得分} = \text{平均得分} * \text{指标总权重} \quad (4)$$

$$\text{医院财务管理总评分} = \sum \text{加权平均得分} \quad (5)$$

计算结果如表 11 所示：

表 11 根据评价体系回收问卷结果分析

目标	一级指标层	一级指标层权重	一级指标层目标分值	二级指标层	指标总权重	指标总权重（百分比）	每增加 10 分总分波动	平均得分	加权平均得分	一级指标层实际得分	一级指标实际得分与目标差距比率	一级指标层待提高分值
医院财务管理能力	C1	0.05	5	C11	0.02	2	0.22	75	1.61	3.5	31%	1.5
				C12	0.02	2	0.22	60	1.29			
				C13	0.01	1	0.07	80	0.56			
	C2	0.47	47	C21	0.2	20	2.02	80	16.17	36.5	22%	10.5
				C22	0.11	11	1.13	90	10.15			
				C23	0.11	11	1.13	60	6.77			
				C24	0.04	4	0.42	80	3.38			

C3	0. 25	25	C31	0. 03	3	0. 33	70	2. 28	17. 2	31%	7. 8
			C32	0. 15	15	1. 5	70	10. 5			
			C33	0. 07	7	0. 68	65	4. 39			
C4	0. 15	15	C41	0. 1	10	1. 01	60	6. 03	9. 0	40%	6. 0
			C42	0. 05	5	0. 5	60	2. 97			
C5	0. 08	8	C51	0. 03	3	0. 26	75	1. 98	4. 7	42%	3. 3
			C52	0. 05	5	0. 54	50	2. 68			
医院财务管理总评分 70. 76											

通过表 11 可知，从一级指标层待提高分值来看，医院财务运营能力（C2）的分值差距最大是 10.5 分，其次是医院财务控制能力（C3）是 7.8 分，再次是医院财务人员能力（C4）6.0 分。从一级指标实际得分与目标差距比率来看，第一位是医院财务信息化水平（C5）42%，第二位医院财务人员能力（C4）40%，第三位是医院财务控制能力（C3）和医院预算管理水平（C1）31%。综合考虑后，从一级指标考虑，首先选取提升医院财务人员能力（C4）既有较大的提升空间，同时在改进后也应有较大的提升效果。而对于医院财务人员能力因素来说，起决定因素的是财务人员在公司的决策地位（C41），因此改进方案中排第一位的策略即提升财务人员在公司的决策地位。以此类推，改进方案中的头三个策略分别是提升财务人员在公司的决策地位、加强成本核算能力、提升医院的信贷融资能力。

通过本例可以验证本文所构建的评价体系的科学性、合理性、便利性，医院能及时了解自身的财务管理能力在怎样的水平上，并为医院制定提升财务管理能力的决策方案提供有效的支撑。

六、结论与意义

随着新“医改”政策的逐步推行，公立医院改革也随之深入，面对“药品零差价”、分级诊疗、按病种付费等政策，短期势必会会公立医院的经营状况带来压力。公立医院财务管理能力水平高低直接影响到公立医院正常发展，也是新“医改”政策能否落地的关键所在。因此，对公立医院现有财务管理能力进行评价，进而提出科学的改进建议便显得十分具有意义，通过研究得出以下结论：

本文通过问卷调查、层次分析法构建了科学的公立医院财务管理能力的评价体系，根据专家意见对各个财务管理能力评价指标进行了赋权，该体系满足可操作性、动态性、科学性、系统性，为公立医院对自身的财务管理水平评估提供有效的工具。

这套工具具体效用表现在：首先，帮助医院对现有的财务管理水平有一个完整的认识，明确了管理的缺陷所在，为医院快速提升财务管理能力指明了方向；其次，帮助医院调高风险管控能力，通过财务管理能力评价，使得医院及时发现自身在财务上的漏洞，预防财务风险的发生，从而控制财务风险；其三，科学、系统的财务管理评价体系有助于医院制定相应的财务状况运行公开文件，增加医院的社会认可度；最后，通过敏感度分析，医院可以找到财务管理工作中的最需改进，改进效果最明显的问题所在，从而在有限资源投入的情况下，有针对性的、快速的改善财务水平。

通过案例分析证明了所提财务管理水平评价指标体系的实用性，与此同时，公立医院通过对自身财务管理水平的评价可以直接找到现有管理的缺陷所在，并在众多管理缺陷中快速找到快速提升管理能力的改革方案，为后续财务管理改进工作做出有

效的决策支撑。

参考文献:

- [1]金明广. 基于财务管理视角的公立医院控费思考. 中国卫生经济[J], 2016. 35(10):p. 81-82.
- [2]巩东义, 李用. 营改增对医院财务管理的影响及应对策略——以三甲医院为例. 会计之友[J], 2017(4): p. 107-109.
- [3]陈宏志. 公立医院成本核算结果有用性的探讨. 卫生经济研究[J], 2017(8):p. 45-47.
- [4]谢道松. 公立医院成本核算与绩效考核探讨. 现代企业文化[J], 2017(11):p. 120-120.
- [5]郑丽红. 创新医院财务管理提升医院管理水平. 投资与合作[J], 2013(10).
- [6]胡水清. 运用财务战略思维提升医院财务管理效力. 中国卫生经济[J], 2014(7):p. 89-91.
- [7]曹伟. “药品零差价”对公立医院财务管理的影响与对策. 当代经济[J], 2017(3).
- [8]夏成才, 康红艳. 财务管理能力模型——评价财务管理能力的新思路. 财会通讯[J], 2000(4):p. 48-50.
- [9]袁仲平. 浅谈医院与企业财务管理的对比分析. 江苏商论[J], 2012(27):p. 163-164.
- [10]郑大喜. 公立医院成本核算与企业成本核算的比较分析. 中国卫生经济[J], 2010. 29(11): p. 66-68.
- [11] Vaidya , O . S . , S . Kumar . Analytic hierarchy process : An overview of applications. European Journal of Operational Research [J], 2006. 169(1):p. 1-29.
- [12]Russo, R. D. F. S. M. , R. Camanho. Criteria in AHP: A Systematic Review of Literature. Procedia Computer Science [J], 2015. 55: p. 1123-1132.
- [13]Forman, E. , K. Peniwati. Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research [J], 1998. 108(1): p. 165-169.
- [14]Borgonovo, E. , E. Plischke. Sensitivity analysis: A review of recent advances. European Journal of Operational Research [J], 2015. 248(3):p. 869-887.
- [15]Borgonovo, E. , G. E. Apostolakis. A new importance measure for risk-informed decision making. Reliability Engineering & System Safety [J], 2001. 72(2): p. 193-212.

附录 1: 层次分析法

1. 建立层次结构模型:

根据问题性质和目标，将问题分解为各组成因素，并按因素间相互关系以及隶属关系按

不同层次组合成一个多层次的分析结构模型，一般为目标层、准则层（要素层）和方案层，

常见层次结构模型如图 1；

2. 构建判断矩阵：

$$b_{ij} = \frac{1}{b_{ji}}$$

假设问题 A 中有 $B_1, B_2 \cdots B_n$ 个因素， b_{ij} 即表示同一层面因素 i 与因素 j 相比较所得出的相对重要性，且所构判断矩阵 B 为

$$\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

评级标准为 Saaty 提出的 9 个重要性等级及其赋值（表 1）。

标度 B_{ij}	含义
1	i 与 j 同等重要
3	i 与 j 稍微重要
5	i 与 j 明显重要
7	i 与 j 强烈重要
9	i 与 j 绝对重要
2, 4, 6, 8	上述相邻判断中间值
倒数	若因素 i 与因素 j 的重要性之比为 b_{ij} ，则因素 j 与因素 i 重要性之比为 $\frac{1}{b_{ji}}$

3. 计算相对权重

根据对客观现象的主观判断，对每一层次因素的相对重要性给予量化描述，步骤为：

①将判断矩阵 B 每一列正规化

$$a_{ij} = b_{ij} / \left[\sum_{k=1}^n b_{kj} \right] \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

②将 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 按行加总

③将②所得行和向量正规化，得排序权重向量

$$W_i = W_i / \left[\sum_{j=1}^n W_j \right] \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

④计算判断矩阵 B 最大特征值 λ_{max}

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(AW)_i}{nW_i} \right]$$

其中 $(AW)_i$ 为 AW 的第 i 个分量。

4. 一致性检验：

确定各层次所有因素相对重要性次序的数值，并进行一致性检验。CR 为判断矩阵的一致性比例，CI 为一致性指标，即

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

RI 为随机一致性指标，是多次（>500 次）重复进行随机判断矩阵特征值计算后取算术平均值得出，其值如表 5。

表 2 随机一致性指标 RI 取值

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

当判断矩阵的不一致程度在可允许，即

$$CI < 0. CR = \frac{CI}{RI} < 0.1$$

时，可使用其特征向量作为权向量。

5. 计算各层次因素对目标层的合成权重：

即每一个判断矩阵各因素针对目标层（最上层）相对权重的合成，采用从上而下的方法逐层计算得出。若上一层次 B 包含 $B_1, B_2, \dots, B_n$ 等 n 个元素，其层次权重分别为 $b_1, b_2, \dots, b_n$ ，下一层次 C 包含 $c_1, c_2, \dots, c_m$ 等 m 个元素，其对于因素 B_i 层次权重分别为 $c_{1i}, c_{2i}, \dots, c_{mi}$ 则层次 C 各因素对于因素 B_i 的合成权重为

$$\sum_{i=1}^n b_i c_{1i}, \sum_{i=1}^n b_i c_{2i}, \dots, \sum_{i=1}^n b_i c_{mi}$$

设层次 C 中因素对因素 B_i 单排序的一致性指标为 CI_i ，对应随机一致性指标为 RI_i ，则当层次 C 总排序一致性比例

$$CR = \frac{\sum_{i=1}^n b_i CI_i}{\sum_{i=1}^n b_i RI_i} < 0.1$$

时，层次总排序结果满足一致性要求。