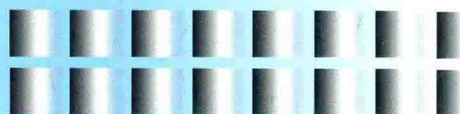


SYSTEMS
THEORY

ENGINEERING
APPLICATION III

贵州省系统工程学会



系统工程理论与应用 3

——贵州省系统工程学会第四届学术年会论文集

王红蕾 陈建中 ◎ 主编

贵州大学出版社
Guizhou University Press

SYSTEMS ENGINEERING
THEORY AND APPLICATION III

贵州省系统工程学会

系统工程理论与应用 3

——贵州省系统工程学会第四届学术年会论文集

王红蕾 陈建中 ◎ 主编

图书在版编目 (C I P) 数据

系统工程理论与应用 . 3 / 王红蕾, 陈建中主编. --
贵阳: 贵州大学出版社, 2013.10
ISBN 978-7-81126-635-1

I . ①系… II . ①王… ②陈… III . ①系统工程 - 文集 IV . ① N945-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 254087 号

系统工程理论与应用 3

主 编: 王红蕾 陈建中

责任编辑: 滕 芸

出版发行: 贵州大学出版社

印 刷: 贵阳海印印刷有限公司

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 21

字 数: 380 千

版 次: 2013 年 11 月 第 1 版

印 次: 2013 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81126-635-1

定 价: 56.00 元

版权所有 侵权必究

本书若出现印装质量问题, 请与出版社联系调换

电话: 0851-5981027

前 言

几年前，为了系统工程的推广和应用，一帮志同道合的学者，重建了贵州省系统工程学会，并成为全国系统工程一级学会下的省级分会，一直坚持每年召开学术交流会，为学科研究成果提供一个展示的空间，为同道提供一个交流研讨的平台，并精选部分论文集辑出版。今年的年会论文集已是第三本了，拿在手上，沉甸甸的，因为它代表了大家这一年的研究工作，凝聚了作者们的心血。在此呈现给大家，呈现给社会。

在这个越来越丰富多彩的世界，系统思想以动态发展的、彼此关联影响的视角成为面向纷繁复杂问题的认识论，系统工程以层层递进抽丝剥茧的、定量定性综合多学科知识的体系成为解决大系统问题的方法论，在国防、工业、农业等多领域的推广应用中取得了辉煌的成绩，并成为各领域基础的认识论和方法论。

当今系统科学面对更加综合、更加复杂的研究对象——社会经济领域，这些领域由于人的参与成为人机系统，更由于人的个体和群体行为导致更为复杂的行为模式。我们的前辈——钱学森，以工程控制论研究开创了一个时代，晚年提出了将社会经济系统视为复杂巨系统的思想，开始构建求解这类系统的多学科综合研讨厅的方法体系。这项伟大的任务，现正在被系统科学工作者不断推向前进，可以预计，系统的思想、理论、方法及应用诸多方面的研究和推广将会受到更大的重视，得到更多的投入，并推进社会经济的发展更加健康有序。

我们的研究和应用也会更多地与社会经济的发展实际结合，去发现问题，提炼模型，优化方案，最终解决问题。我们的方向在此，我们的责任亦在此。

是为序。

陈建中

2013年11月

目 录

欠发达山区生态农业与生态旅游联动发展模式研究	贾 杰 1
基于 AHP- 模糊评价法在城市新区规划战略环境中的应用	邓 兴, 李金兰, 顾会敏, 郁钟铭 7
预算参与——工作绩效关系: 基于结构方程模型分析——来自贵州瓮福集团的实地研究	杜 滨, 周湘蓉, 刘亚伟 15
制造业上市公司社会责任履行情况的实证分析	杜 群, 唐 惠, 程星晶 28
贵州喀斯特高原山区烟草种植适宜性研究	符 勇, 周忠发, 王 昆, 文锦涛 39
龙头企业带动山区农业产业化发展的现状、问题与对策——以贵州省习水县为例	高儒静 46
基于 Witness 的汽车修理站排队模型仿真	郭树勤, 郁钟铭, 宁宝权 52
美国犹他州跨越式发展对我国贵州经济科学发展的启示	李 强 59
基于复杂网络视角的地震应急物流网络的仿真研究	李 星, 黎玉英 65
基于 DEA 的战略性新兴产业上市企业信用风险实证研究	李 岩, 张 目 73
资源型城市技术创新体系建设与产业转型升级互动研究——以阜新市为例	李 烨, 徐周舟 80
基于偏离份额法的六盘水市主导产业选择研究	李 烨, 石光辉 89
Analysis on the Dynamic Mechanism of Karst District Urbanization in Guizhou Province	Liu Jun, Wang Qing, Li Xue, Bao Chuntao, Yang Jun, Zhao Kang 94

基于熵权和 WGA 算子的区域经济发展综合评价	宁宝权, 郁钟铭, 郭树勤	101
典型喀斯特石漠化地区生态承载力研究——以遵义市绥阳县为例		
.....	孙树婷, 周忠发, 李世江	107
最优订购量与广告决策: 随机需求下的报童问题	谭建	114
企业管控的动力机制与约束机制二维矩阵分析与演进路径研究		
.....	王春江, 景亚萍, 程星晶	119
基于 DEA-Malmquis 指数的我国 28 个省(市、自治区)火力发电行业生产效率评价		
.....	王江	126
贵州省喀斯特区域城镇化的影响因素分析		
.....	王清, 刘骏, 李雪, 包春桃, 杨均, 赵康	133
贵州民族地区农村贫困的影响因素探究——6 个贫困县样本的实证		
.....	王秀峰, 朱满德	141
高校图书馆图书采购决策与支持系统研究	吴宁博, 高亮, 杨帆	154
基于 DEA 模型的贵阳市房地产投资效率评价研究	薛智键, 刘肇军	161
一种智能化的贵州水资源远程监控系统设计		
.....	杨鹏, 吴有富, 陈祖胜, 吴晶	169
基于 ASP.NET 的群决策系统的设计与实现	杨松, 陈建中	174
贵州省罗甸县火龙果土地适宜性评价模型构建研究	周忠发, 余卓亚	186
基于 DEA 方法对不同产权结构企业的经济效率分析: 以上市火电企业为例		
.....	赵晓涛	193
贵州生态工业园评价指标体系研究	郑哲鹏, 陈建中	202
基于加权马尔可夫链的贵阳市降水量预测模型	顾会敏, 田应福, 金明仲	211
基于 EViews 单位根检验的一个问题及其解	田应福, 吴兴玲	218
SARIMA 模型和 X-12 方法在贵州省社会消费品零售总额预测中的应用研究		
.....	姚旭敏, 田应福, 张国发	224

贵州省现代服务业与制造业互动发展的 Granger 因果分析·····	袁剑锋	231
贵州省三次产业间相互冲击的动态响应研究		
·····	张国发, 邵树琴, 姚旭敏, 田应福	238
一种基于 Sobel 算子和 Shen 滤波车牌定位算法的研究		
·····	何 兴, 张儒良, 黄成泉, 王 林	246
一种有效的车窗定位方法 ·····	李金兰, 王 林, 张儒良, 黄成泉	257
一种基于计算机视觉的水果质量识别系统 ·····	彭良刚, 吴有富	266
基于数学形态学和图像纹理特征的车牌定位算法		
·····	唐 平, 王 林, 张儒良, 黄成泉	272
基于纹理特征分析的停车场空位检测 ·····	王建飞, 黄成泉, 张儒良, 王 林	280
一种基于虚拟线框与背景差分相结合的车流量统计方法		
·····	王正伟, 黄成泉, 张儒良, 王 林	287
基于特征统计的车牌字符分割方法 ·····	杨文帮, 张儒良, 黄成泉, 王 林	293
基于复杂背景下的车牌切割技术研究 ·····	张明贵, 黄成泉, 张儒良, 王 林	300
新结构与跨部门沟通难的破解 ·····	张康宁	307
欠发达地区跨越式发展路径创新的系统性分析 ·····	张仁枫	315
发挥生态优势汇聚创新资源加快建设北纬 26° 贵阳软件园——关于贵阳软件产业发展的思考		
·····	周若平, 李泽滔, 邓士超	322

欠发达山区生态农业与生态旅游联动发展模式研究

贾 杰

(贵州大学, 550025)

【摘要】从欠发达山区实际出发,结合贵州省北部习水县有机循环农业发展路径,提炼出欠发达山区生态农业与生态旅游联动发展模式。该模式提出应结合区域优势,打造有机农业发展循环体,通过引进龙头企业带动优势产业发展,进而壮大区域生态旅游,实现农业与服务业的有效整合。该模式基础是挖掘生态优势,关键是引进龙头企业,核心是实现循环发展,本质是实现要素整合。

【关键词】联动发展模式;生态农业;生态旅游;有机循环;龙头企业

党的十八大提出建设“五位一体”的新目标。建设生态文明是深入贯彻落实科学发展观的根本要求之一,是实现可持续发展的重要推动力量。农村生态产业是生态文明的重要组成部分,其建设包括生态农业、生态旅游和生态工业园区等三个层面。其中,生态农业建设要实现农业产业化经营模式,以龙头企业为依托,围绕生态效益和社会效益的双重约束,实现农产品产供销一体化发展。而生态旅游要抓住生态景观这一要点,在取得经济效益的同时,注重对于生态环境的保护。两者之间在农业产业内部的联结点是有机的循环生产模式。所谓循环生产模式,是指在高效率利用特色优势资源的前提下,充分发挥农业的多功能性,实现有机农业产业化发展体系,包括生态种植业循环、生态养殖业循环以及两者的整体循环等三种循环模式。

1. 联动发展模式的基本框架

近年来,贵州省遵义市习水县积极推广“有机”系列品牌,分别引进龙头企业,打造有机红粮、有机蔬菜、有机中药材、有机烟叶以及生态健康养殖等“五张名片”,发展农业循环经济,做大做强旅游经济,实现了农业发展与山区生态旅游的良性互动。

以该地区为例，所展示的联动发展路径如图 1 所示。

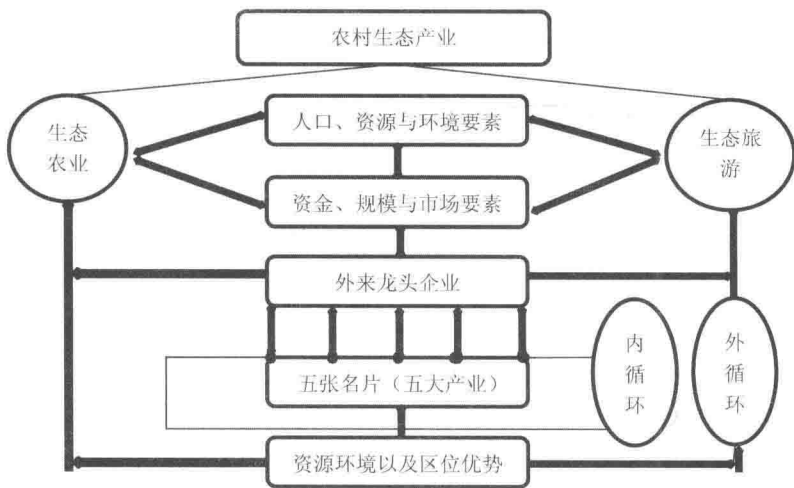


图 1 生态农业与生态旅游联动发展模式基本路径图

该县的发展模式值得总结推广。总的来说，该地区联动发展模式首先是以“有机农业示范县”建设为抓手，大力推进“有机土地”认证工作，实现农业的有机化生产；其次是立足当地优势资源，挖掘特色有机产业；再次是引进外来龙头企业，发挥人口、资源、环境以及资金、规模、市场等一系列要素优势，实现要素的整合流动；最后是将产品优势转化为经济优势，并与生态旅游发展紧密结合，实现产业的良性循环发展。

2. 联动发展模式的初步探究

联动发展模式以挖掘优势为基础，分产业引进龙头企业为关键，实现内外共同循环为核心。此部分着重于上述三方面内容的阐述。

2.1 整合区域优势，挖掘优势产业

欠发达山区要深入挖掘区域比较优势，这是该模式的基础。

一是利用优势资源发展生态农业。通过农业生产要素禀赋的分析，准确把握农业发展的比较优势，维护农业生态系统的平衡，打造特色生态农业品牌。以习水县为例，该县以有机土地认证作为重要推动力量，通过增加土壤活性，实现优质、高效、可持续发展的有机生态农业发展体系。

二是利用优势资源发展生态旅游。欠发达山区普遍以原生态的生态系统作为主要优势资源。此外，还应充分挖掘其他优势资源。以习水县为例，该县部分大地区海拔

1500米以上,森林覆盖率高,是周边群众夏季优质的避暑休闲之地。此外,其拥有的四渡赤水、女红军基地等红色资源也是生态旅游发展的优势之一。气候优势、环境优势和红色历史的结合,打造了原生态的旅游品牌。

三是利用优势资源发展优势产业。资源优势首先要转化为产品优势。以习水县为例,当地将有机资源转化为五大有机产业。在重点产业的选择上,当地统筹布局,科学规划,以企业及市场为导向,从而实现了五大有机产业的协调发展。

2.2 引进龙头企业,带动内部循环

欠发达山区引进龙头企业,是该模式的关键。依靠当地自主培育龙头企业,需要大量资金和人才支撑,市场风险大,成功率低,农民观望态度较为严重。而吸引龙头企业进驻,做好总部经济,既实现了经济效益的最大化,又能有效带动农民增收,同时实现农业产业的内部循环。

一是依托优势产业,分别引进龙头企业。优势产业的选择要与有可能引进的龙头企业相匹配。以习水县为例,当地引进茅台集团、红塔集团、中粮集团、希望集团等大型企业。发展有机红粮产业,打造作为茅台集团以及习酒集团的重要原料供应基地;发展有机烟叶产业,打造作为红塔集团的生态原料基地;发展有机中药材产业,打造作为深圳一大型制药集团有机原料供应基地;依托成都希望集团实现生态生猪养殖产业的发展壮大。

二是依托龙头企业,实现农业产业内循环。龙头企业的资金、技术优势为上述农业产业内循环发展提供了保障。以习水县为例,该地将红粮种植和生猪养殖打造为零污染的循环生态发展模式,实现了种植业和养殖业循环发展。中粮集团、希望集团等企业的合作是这一循环模式发展的重要推动力量。

2.3 以外来龙头企业为依托,串联整体循环

欠发达山区要以龙头企业为依托,串联生态农业与生态旅游共生循环发展。这是该模式的核心。

一是依托龙头企业,发展生态农业。龙头企业为欠发达山区生态农业发展提供了资金和技术。作为整体模式的串联核心,龙头企业可以直接引导生态农业产业的发展 and 壮大,上述种植业和养殖业的循环发展模式是一个典型。

二是依托龙头企业,发展生态旅游。生态旅游的发展需要树典型、以大型旅游项目为依托。以习水县为例,花园式的生态健康养殖基地位于群山环绕中,将养猪基地

打造成为旅游基地,实现了生态农业与生态旅游的结合。此外,依托大型企业的房地产开发和旅游资源开发,分级别建造各类酒店等旅游配套设施,完善红色旅游产业链条,极大地促进了避暑生态旅游业的发展。

3. 联动发展模式的优势挖掘

在该模式的整体循环中,依托外来龙头企业,实现资金、规模、市场以及人口、资源、环境等要素的优势整合,是该模式的重要环节之一,体现了要素整合的本质要求。此部分涉及该模式关键要素和本质要素的联结。

一是深入挖掘资金优势。龙头企业自身资金优势毋庸置疑,关键要有效带动资金的流入。资金要素的流向必然受到利益的驱动,要使资金要素流入,必须以利益作为保障。龙头企业带来的市场化运作一方面通过自身产业链条的延伸吸引资金,另一方面也通过对生态旅游的拉动,带动返乡农民的大量资金流入。

二是深入挖掘规模优势。龙头企业的有机、生态原料需求随着中国整体消费水平和档次的提升发展迅猛。欠发达山区作为重要的生态农业原料供应基地,其产业发展规模会稳定增长。在区域内,规模生产带来规模经济,规模经济则通过标准化、机械化等带来规模效益。此外,龙头企业带来了产业整合,发展了区域总部经济,实现了农产品风险管控,也是规模优势的重要体现。

三是深入挖掘市场优势。欠发达山区经常面临“富饶的贫困”,其主要制约因素之一是受限于市场的拓展以及产品运输、销售等环节。即便交通条件得以改善,没有大型外来龙头企业的支撑,也无法实现销售市场的稳定。外来龙头企业与当地企业优势互补,一方面利用现有销售渠道,另一方面通过当地企业“走出去”战略,立足全国建立区域销售中心,做好总部经济,实现市场的稳定发展。

四是深入挖掘人口优势。龙头企业的进驻极大发挥了人力资源的优势。首先,龙头企业大量高素质人才及其亲属的入住,直接带来了新的人才队伍;其次,龙头企业带来的旅游市场的发展对农村青壮年劳动力的反向回流有重要促进作用;最后,龙头企业的专业化、标准化、信息化生产模式对于提升当地农业人口素质也有重要推动作用。

五是深入挖掘资源优势。龙头企业一方面以原料基地建设为依托,带动欠发达山区的特色农业资源产业发展,另一方面通过资金投入,保证了生态旅游业资源的开发。资源优势在外来龙头企业的带动下,以生态优势为保证,充分转化为产品优势,进而转化为巨大的经济优势。此外,企业承包荒山荒地发展特色产业,也提高了资源优势

的利用价值。

六是深入挖掘环境优势。环境优势的发挥与资源优势的发挥紧密相连。以习水县为例，龙头企业将当地气候、区位以及生态优势进行了系统开发。将生态景观、避暑旅游和银发经济紧密连结，通过房地产开发将周边城市人口吸引至习水县居住，通过会员制农产品供应基地建设，将有机农产品与旅游业充分结合，实现了环境资源优势与经济优势的协调发展。

4. 联动发展模式的连结机制

要素的整合是该模式的本质要求。依托外来龙头企业，实现上述若干要素与生态农业以及生态旅游的紧密结合。本质上看，要素优势的发挥实现了生态农业和生态旅游的大循环发展。大循环的连通，是基于要素的整体流动，而农业的多功能性是大循环的内在基础，龙头企业带动是大循环的串联核心。此部分涉及该模式核心要素与本质要素的联结。

一是资金要素方面。资金要素流入注入了生态农业发展所需资金；生态农业产业发展为资金的引进提供了有保证的收益渠道。资金要素流入又为生态旅游的发展创造了条件。特别是返乡农民带来的资金为家庭农场式旅游发展奠定了基础。

二是规模要素方面。规模要素的整合为生态农业产业发展注入了推动力，生态农业发展则进一步强化了龙头企业的规模化发展。规模效应有利于打造旅游品牌，通过企业的引领，实现旅游资源的进一步整合，同时为旅游基础设施建设创造了条件。生态农业规模的扩大促进了基于生态农业观光模式的生态旅游的发展。

三是市场要素方面。市场要素的整合为生态农业建立了稳定的增长机制，生态农业发展的市场风险得以有效管控，市场化运作使农民受益得以保证。农民收入稳定增长机制的形成，对于农户投入资金发展生态旅游有重要促进作用。

四是人口要素方面。企业的高素质人才以及返乡青壮年劳动力为区域发展提供了新的思路。生态农业发展需要人才，同时可以吸引人才。人力资源的流入直接带来生态旅游发展的人气，农户主要劳动力的返乡为家庭式生态旅游提供了基础保障。

五是资源要素方面。特色资源的整合，有利于生态农业产业链条的延伸。资源的开发实现生态旅游亮点的多元化，利于打造更多的旅游品牌。欠发达山区的资源优势不在仅仅作为摆设，而是得以转化为品牌优势和经济优势。而资源的生态利用又使生态旅游得以实现。

六是环境要素方面。环境要素的整合在对生态农业提供发展保障的同时,又为生态旅游奠定了基础。抓住气候、区位、原生态等环境优势,可以吸引更多游客。龙头企业在当地打造的服务业发展也会实现更大收益,反过来促进当地生态农业规模的扩大,进而提高农户收入,又实现了旅游业的发展。

5. 联动发展模式的总结

欠发达山区生态农业与生态旅游联动发展模式是指:结合区域各种特色优势,结合生态农业发展,通过引进龙头企业带动优势产业发展,实现农业生产的内循环模式。同时,整合区域各种优势资源,壮大生态旅游产业,实现生态农业与生态旅游业之间的要素整合和大循环模式,促进农业生态产业的协调发展。其内在要求在于:

(1) 基础是挖掘生态优势。

要努力做好“三个结合”:结合特色引进企业,结合企业整合优势,结合市场打造产业。这是该模式发展的基础性工作。

(2) 关键是引进龙头企业。

要重点做好“三个引领”:通过企业引领循环经济,通过企业引领生态农业;通过企业引领生态旅游。这是该模式发展的关键性工作。

(3) 核心是实现循环发展。

要在龙头企业引领下,着力构建“两大循环系统”:农业产业化内在循环经济系统以及农业生态产业整体循环系统。

(4) 本质是实现要素整合。

要紧紧围绕要素在生态农业及生态旅游之间的流动,努力实现“两大整合”:人口、资源与环境要素整合以及资金、规模与市场要素整合。

该模式实现了农业与服务业联动发展模式的整体循环效益;实现了旅游开发与生态文明建设的联动发展;实现了农民收入提升与环境保护的良性互动。这是欠发达山区农业生态产业发展值得探讨的一条新路。

【参考文献】

- [1] 徐玖平等.循环经济系统论[M].北京:高等教育出版社,2011.
- [2] 张建.贵州省农村循环经济新范式的研究与应用[M].贵阳:贵州人民出版社,2009.

基于 AHP- 模糊评价法在城市新区规划战略环境中的应用^{*}

邓 兴, 李金兰, 顾会敏, 郁钟铭^{**}

(贵州民族大学理学院, 550025; 六盘水师范学院, 553001)

【摘要】战略环境评价是战略环境评价理论在区域发展规划层次的应用, 是系统、综合地评价政策、规划和计划及其替代方案环境评价的过程^[1]。而城市新区规划的战略环境评价是实施可持续发展战略的有效手段。因此, 本文在分析层次分析法(AHP)和模糊评价法这两种评价方法的基础上, 结合这两种方法的优点, 以 AHP 法确定评价目标的各个影响因素所占权重的基础上, 针对该方案评价的特点, 以模糊评价法对城市新区规划战略环境进行评价, 实证分析得出结果表明: 该方法具有两种方法的优点, 能够较好的得到评价结果, 具有很强的客观性。

【关键词】城市规划; 战略环境; 层次分析法(AHP); 模糊综合评价

1. 引言

城市新区规划的战略环境评价是实施可持续发展战略的有效手段, 对城市新区规划的战略环境评价的科学性尤为重要, 将直接影响城市发展的和谐性, 传统的评价方法主要是加法平均法、加权评价法、比较值法、强制评分法、几何评分法等^[2], 这些都是在利用该种方法的运算法则进行分值评价, 目标评价的影响因素的优劣程度难以进行具体分值评价, 在这些评价过程中常常采用“差、一般、较好、满意、好”等模糊语句来描述, 这就给评价工作带来了困难。层次分析法(AHP)是一种定性分析到定量分析的一种典型的系统工程评价方法, 它将人们对复杂系统的思维过程进行数学

^{*} 基金项目: 贵州省模式识别与智能系统重点实验室建设项目(黔科合J字[2009]4002号); 贵州省“信息处理与模式识别”研究生教育创新基地; 贵州民族大学2013年科研基金资助项目: 基于AHP的六盘水煤炭资源开发利用状况评价研究。

^{**} 作者简介: 邓兴(1988—), 男, 重庆市垫江县人, 硕士研究生, 主要研究方向: 综合评价理论与方法、控制论等。

通讯作者: 郁钟铭, 男, 教授, 博士, 主要研究方向: 采矿工程。

化,由人的主观判断为主的定性分析进行定量化,将各种判断要素之间的差异进行数值化,帮助人们保持思维过程的一致性,适用于复杂的模糊综合评价系统,是确定权重的一种广泛使用的方法^[3,4,5,6]。模糊综合评价方法是一种在模糊环境下,考虑多种因素影响,对评判对象的所有因素进行逐一评价,是一种对多因素、多层次复杂问题综合评价的好方法。因此本文利用层次分析法(AHP)与模糊综合评价相结合的方法对某地城市新区规划战略环境进行评价,让评价结果更合理、科学。

2. AHP 的原理和步骤

层次分析法是 20 世纪 70 年代由美国运筹学家 T.L.Saaty 等人提出的一种定性定量相结合的多准则决策方法,通过分析评价对象所包含的因素之间关系,构造层次分析结构模型,将各层次之间的要素进行两两比较,按照一定的标度理论,构造各层次要素之间相对重要度的判断矩阵,计算该判断矩阵的最大特征值、特征向量,从而得到权重向量。其步骤如下:

2.1 建立判断矩阵及其标度

由层次模型之间各层次之间相互关系建立判断矩阵 A , $A=(a_{ij})_{n \times n}$, 用 A.L.Saaty 等人提出的 1-9 标度法,具体:1 表示两个元素相比,具有同样的重要性、3 表示两个元素相比,前者比后者稍重要、5 表示两个元素相比,前者比后者明显重要、7 表示两个元素相比,前者比后者极其重要、9 表示两个元素相比,前者比后者强烈重要,2, 4, 6, 8 表示上述相邻判断的中间值。若元素 i 和元素 j 的重要性之比为 a_{ij} , 那么元素 j 与元素 i 的重要性之比为 $a_{ji} = 1/a_{ij}$ 。

2.2 和积法确定指标权重

按列将矩阵 A 规范化, $p_{ij} = a_{ij} / \sum_{k=1}^n a_{kj}$, 将每一列处理后的判断矩阵按行相加为 $w_i = \sum_{j=1}^n p_{ij}$, 归一化处理 $\bar{w}_i = w_i / \sum_{i=1}^n w_i$, 即: $\bar{w} = (\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n)$ 为所求特征向量, 分量为各个层次影响因素的权重。

2.3 计算最大特征根

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} \overline{w_j}}{n \overline{w_i}}$$

2.4 一致性检验

一致性指标 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ (n 为判断矩阵阶数), 平均随机一致性指标 R :

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	

一致性比率 $CR = CI/RI$, 当 $CR < 0.01$, 就认为矩阵具有满意的一致性。否则修改判断矩阵^[7]。

3. 模糊综合评价原理

模糊综合评价是以 1965 年由美国加州大学控制论专家扎德发表一篇题为《模糊集合》的论文从而诞生了模糊数学, 在这一基础上, 应用模糊关系合成原理, 将一些模糊现象, 从多个因素对被评对象隶属情况进行综合评价的方法, 能够很好地评价影响城市建设中的模糊问题。其具体步骤:

3.1 确定评价因素指标和评价等级

根据实际情况确立评价因素和评价等级。分别记为: $U = \{u_1, u_2, \cdots, u_m\}$ 和 $V = \{v_1, v_2, \cdots, v_n\}$, m 个评价因素, n 个评价等级。

3.2 构造隶属矩阵

隶属矩阵 $R = (r_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \cdots, r_{1n} \\ r_{21}, r_{22}, \cdots, r_{2n} \\ \vdots \\ r_{m1}, r_{m2}, \cdots, r_{mn} \end{bmatrix}$, 其中 $r_{ij} = (r_{i1}, r_{i2}, \cdots, r_{in})$ 为隶属度,

即: 第 i 个因素在第 j 个评价等级上的频率分布, 需要满足 $\sum_{j=1}^n r_{ij} = 1$, 如果不满足, 就

将其做归一化处理，得到隶属矩阵。

3.3 计算评价结果

在由 AHP 确定权重和构建隶属矩阵 R 的基础上，计算综合评价结果。

$$B = \overline{W} * R = (\overline{w_1}, \overline{w_2}, \dots, \overline{w_n}) * \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n} \\ r_{21}, r_{22}, \dots, r_{2n} \\ \vdots \\ r_{m1}, r_{m2}, \dots, r_{mn} \end{bmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_n) \tag{1}$$

其中 $*$ 为模糊算子符号。常常采取的模糊算子有：Zadeh 算子、加权平均法等，在实际问题中，一方面我们应该根据具体情况，采用合适的算子，满足，达到评价满意的效果^[8]。另一方面满足 $0 < b_i < 1$ 即可。考虑到该地区建设中涉及的影响因素较多，为方便起见，考虑主要的因素，且相互独立，鉴于此本文将采取最大乘积算子，运算规则为： $b_j = \bigvee_{i=1}^n (a_i \cdot r_{ij}), (j = 1, 2, \dots, n)$ 。^[9] 为了使综合评价的结果具有可比性，需对综合评价结果归一化处理，计算式为： $\overline{b_i} = \frac{b_i}{\sum_{j=1}^n b_j}$ 。

4. 实例应用

针对城市新区规划战略环境评价所涉及指标的复杂性，本着层次分明，科学简明，可操作性的原则，在经过文献检索、经验总结的基础上，建立一个合理的指标评价集合。以战略环境评价的研究历史和现状为基础，根据战略环境评价的工作流程和特点、指标体系建立的基本原则以及城市新经济开发区的区域特征，运用频度统计、系统分析、理论分析、向有关该行业专家咨询等多种方法来筛选指标标。为达到评价效果，经过筛选，建立如图所示的评价层次结构：