



系统评估、预测、决策与优化研究论丛

系统评价： 方法、模型、应用

刘思峰 郭本海 方志耕 营利荣 著



科学出版社

系统评估、预测、决策与优化研究论丛

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

系统评价：方法、模型、应用

刘思峰 郭本海 方志耕 菅利荣 著



国家科学技术著作出版基金资助项目

欧盟委员会第七研究框架玛丽·居里国际人才引进计划资助项目

国家自然科学基金委员会与英国皇家学会合作交流项目

国家自然科学基金重大研究计划培育项目、面上项目

“大型飞机”国家科技重大专项

国家社会科学基金重大招标项目

中央高校基本科研业务费专项资金项目

江苏省科技思想库和高校哲学社会科学重点研究基地基金资助项目

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书针对经济社会发展和决策科学化中的系统评价问题,对系统评价方法和模型进行全面梳理,清晰展示系统评价方法的演进过程,强调系统评价方法和模型与实际应用相结合,突出系统评价思想与实际案例分析相渗透,主要内容包括定性评价方法、评价指标体系的构建以及对比评价、层次分析法、DEA 相对效率评价方法等常用评价方法和模型,广义灰色关联评估模型、基于相似性和接近性视角的灰色关联分析模型、基于端点混合三角白化权函数和基于中心点混合三角白化权函数的灰色聚类评价模型、两阶段灰色综合测度决策模型、多目标加权智能灰靶决策评估模型等作者在不确定性系统评价方法和模型研究方面取得的新成果,国内外有关机构发布的重要评价体系,以及课题组近年来在若干应用领域取得的研究成果。

本书适合作为高等院校经济、管理专业研究生或高年级本科生教材或参考书,还可供政府部门、企事业单位管理人员、科研人员及工程技术人员等广大实际工作者参阅。

图书在版编目(CIP)数据

系统评价:方法、模型、应用/刘思峰等著. —北京:科学出版社, 2015
(系统评估、预测、决策与优化研究论丛)

ISBN 978-7-03-043766-2

I. ①系… II. ①刘… III. ①系统评价 IV. ①N945.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 053583 号

责任编辑:李 莉 / 责任校对:张怡君
责任印制:李 利 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京佳信达欣印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2015 年 3 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015 年 3 月第一次印刷 印张:19 1/4

字数:386 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

南京航空航天大学科学发展研究中心
刘思峰、宋德金：

获悉贵中心主持编撰的“系统评估、预测、决策与优化研究论丛”
将由科学出版社陆续出版，特表示祝贺！

如何决策，自古以来人类已积累了丰富的经验。几十年来，随着
系统科学理论在决策中的运用，使人类决策的能力得到了显著提高。
而对复杂巨系统问题进行评估、预测、决策及其优化，则是近十几年的
事情，目前还在探索中。希望你们将此作为研究的重点，早日做出
成绩来。

祝你们成功！

A handwritten signature in black ink, reading '钱学森' (Qian Xuesen).

2009 年 5 月

系统评估、预测、决策与优化研究论丛

编委会

主编 刘思峰

编委 (按姓氏拼音音序排列)

党耀国	方志耕	高勇进	管利荣	黎 涛	林 益
刘思峰	钱永刚	盛克勤	宋德金	唐学文	吴和成
徐 阳	于空军	张 泰	朱建军		

总 序

决策的本质含义是“做出决定”或“决定对策”，即根据实际情况和预定目标来确定应采取的行动。对决策的理解有广义和狭义之分。从广义上讲，决策是指提出问题、确定目标、拟订方案、收集资料、分析评估、方案选择以及实施、反馈、修正等一系列活动的全过程；从狭义上讲，决策仅是指决策全过程中方案选择这一环节，习惯上称为“拍板”。也有人仅仅把决策理解为在不确定条件下选择方案，即做出抉择，需要承担一定的风险。决策理论和决策方法的研究历来受到高度重视。做出正确决策的前提是对系统演化进程、现状及当前环境的准确评价以及据此对系统未来变化做出科学预测。面对复杂的决策问题，按照科学发展观的要求，人们必须首先进行缜密的诊断和评价，对系统及其环境形成正确的认识，把握系统及其环境的演化规律，进而对其未来变化动态做出科学预测，依据科学预测才可能做出正确决策，实现科学发展。系统评价、预测、决策三位一体，都是人们从事科技、经济、社会活动过程的重要环节，属于系统研究和实践中不可或缺的要素和有机组成部分。

20 世纪 80 年代中后期，刘思峰同志带领一批青年教师围绕以灰色系统理论为主导的系统分析定量方法和模型技术的创新和应用进行探索，不断取得新的进展。2000 年，刘思峰同志作为特聘教授被引进南京航空航天大学，一批富有朝气的中青年教师通过人才引进、进站开展博士后研究、攻读博士学位等途径聚集起来，逐渐形成了具有一定规模的系统分析定量方法和模型技术研究团队。共同的学术兴趣和愿景形成了强大的团队向心力和凝聚力，团队成员精诚团结，科研创新与教学改革并举，致力于系统评价、预测、决策与优化方法研究、应用和人才培养，取得了一批有影响的成果：先后获省部级科技成果奖 11 项、国际奖 4 项，论著被国内外学者引用 6 000 多次；10 位博士生获得南京航空航天大学 and 江苏省研究生创新基金资助，19 位博士后获得江苏省和国家博士后基金资助；12 篇硕士论文被评为南京航空航天大学和江苏省优秀硕士学位论文，9 篇博士论文被评为南京航空航天大学和江苏省优秀博士学位论文。该研究团队 2005 年被评为南京航空航天大学首批 5 个创新研究群体之一，2007 年被评为江苏省高等学校首批优秀科技创新团队。学术团队建设强有力地支撑了学校的专业和学科建设，所在的工业工程专业被评为江苏省品牌专业，工商管理专业被评为江苏省特色专业，管理科学与工程学科 2006 年被评为江苏省重点学科，系统工程学科 2008 年被评为国防重点学科。

该研究论丛的素材主要源自该研究团队近年来完成的 40 多项国家、省部级自然科学、软科学、社会科学基金课题，联合国开发计划署、教科文组织、国家发展和改革委员会、中国科学技术协会、江苏省发展和改革委员会、江苏省科学技术厅、江苏省科学技术协会，南京市、苏州市、马鞍山市政府有关部门、企事业单位重点招标课题的研究成果，并以团队成员在国际、国内重要期刊上发表的近 300 篇学术论文为支撑。

该丛书选题覆盖灰色系统理论、科技活动效率评价、新兴产业生长机理、重大工程项目评价、政策评价、不确定性群体决策理论与方法等领域，体现了该团队研究工作的鲜明特色：突出定量方法与模型技术，强调理论与实践紧密结合，注重从实际应用领域提炼科学问题，并注意将理论、方法、研究成果及时应用到实际中去，接受实践检验。

《灰色系统理论及其应用（第五版）》系统地论述了灰色系统的基本理论、基本方法和应用技术，是作者长期从事灰色系统理论探索、实际应用和教学工作的结晶，同时还吸收了国内外同行近年来取得的理论和应用研究新成果，精辟地向读者展示出灰色系统理论这一新兴学科的概貌及其前沿发展动态。

《灰色博弈理论及其应用》运用灰色系统的思想和理论体系解决博弈中由有限知识、有限理性和未来不确定性等因素造成的信息缺失问题。作者将经典博弈扩展到了灰数空间，引入了基于纯策略和混合策略的灰矩阵博弈模型，以及灰色双矩阵静态、动态博弈的纳什均衡分析模型，研究了灰博弈解的风险问题，提高了博弈论对现实世界的解释力。

《灰色预测与决策模型研究》侧重于研究灰色不确定性信息背景下的预测与决策问题，对冲击扰动系统预测、灰色不确定性预测模型、灰色不确定性决策模型进行深入探讨与拓展研究，进一步完善了灰色系统理论与方法的科学体系，扩展了灰色预测、决策理论与方法的适用范围。

《服务品牌延伸的灰色评估模型研究》在对服务品牌延伸评估体系和模式进行深入研究的基础上，提出了服务品牌延伸的消费者选择模型，构建了服务品牌延伸的灰色评估模型，对中国背景下的服务品牌延伸进行了灰色综合关联优势分析，结合灰色关联度中的信息集结问题，建立了基于随机不确定数的服务品牌延伸评估模型。作者对服务品牌延伸评估规律和机理的探索具有重要的意义和价值。

《科技生产力形成与流动效应研究》从科技生产力流动的概念入手，以科技生产力的形成与流动为主线，研究了科技生产力与科技生产力流动量、科技生产力流动的成本与效益、科技生产力流动的优化配置、科技生产力流动的博弈策略、科技生产力流动与新兴产业形成等方面的问题，并结合我国科技生产力形成与演化实际进行实证研究，揭示了科技生产力流动的机理、特性、效应与模式。

研究结果对于促进我国科技生产力的有序流动和优化配置,推动科技发展和新兴产业成长具有实际指导意义。

《科技活动效率评价方法与实证研究》主要包括七个方面的内容,即:评价指标体系建立的定量方法研究;评价模型和方法的拓展;地域科技活动效率的评价;四大地区的科技活动的效率评价;大中型工业企业的科技活动评价;高技术产业的科技活动的效率评价;提高科技活动效率的对策和策略等。

《战略性新兴产业生长机理研究》以世界产业转移为背景,以实现区域产业跨越式发展为目标,以区域战略性新兴产业的生长过程为主线,探索区域新兴产业形成、生长的内在机理和规律。首先界定了战略性新兴产业的概念,基于对战略性新兴产业的特点和我国战略性新兴产业发展中存在的问题与制约因素的分析,建立了战略性新兴产业选择与绩效评价指标体系和相应的综合评估模型;界定了新兴产业“基因”、“种子”和集群网络的概念,分析了新兴产业“基因”孳生与移植,“种子”的形成与萌发、生长机制,新兴产业集群网络的成长规律与效应;对新兴产业培育与成长、政府扶持政策的设计与优化和市场环境建设问题进行探索,研究了新兴产业培育与成长的模式与路径;结合江苏省实际研究了战略性新兴产业发展和新兴主导产业的选择与评价问题,介绍了美国、日本、韩国和我国江苏省新兴产业培育的典型案例。

《区域产业结构优化理论与实践》是作者长期从事产业结构优化理论探索、实际应用的结晶。该书主要采用灰色系统有关理论作为分析工具,将灰色系统理论与产业结构优化融会贯通,主要包括产业结构优化的含义及其机理、产业结构演变规律、产业结构的合理化、产业结构的高级化、地区产业结构优化以及产业结构关联性分析、灰色动态线性规划模型、区域主导产业评价指标体系及选择、产业结构调整“快车道”模型、产业结构有序度测度等内容。

《路桥项目后评价理论与方法》从路桥投资项目的特点入手,首先将后评价的视野向前后两个方向深度拓展。该书结合作者承担的路桥项目后评价课题,对后评价的评价程序、评价内容、评价方法、评价模型和评价理论进行深入研究,揭示了路桥投资项目的运营机制、管理机制和反馈机制及其作用路径;设计了服务于中央和地方政府路桥项目投资辅助决策的后评价领导、管理和执行组织机构框架;应用基于优势关系的粗糙集方法对验收评分数据进行处理,导出了用于路桥投资项目后评价的偏好模型;构建了基于灰参数的项目过程灰色“追溯”肯定型网络模型,并给出了网络节点时间参数、作业时间参数、灰色关键路线等问题的算法。

《不确定性群体决策理论与方法》研究了群决策网络中决策者偏好表达方式,分析了各类偏好信息的适用条件和应用特点;挖掘能准确反映决策者偏好的信息表达,建立了决策群体不确定性偏好信息是否有效的度量标准;研究不确定性偏

好信息的一致性度量与一致性改进方法；建立了不确定性偏好信息权重求解的统一模型；提出了群决策复杂网络关键决策阶段和群体贡献度比较模型和多阶段时序特性多类结构的不确定性偏好信息的集结方法；分析了决策环境扰动对群体决策效果的动态影响及演化规律。

《系统评价：方法、模型、应用》对评价方法和模型进行了系统梳理，以清晰的脉络向读者展示出系统评价方法的演进过程。该书主要包括：定性评价方法、评价指标体系的构建以及对比评价和逻辑框架方法、层次分析方法、DEA相对效率评价方法等常用评价方法和模型；广义灰色关联评估模型、基于相似性和接近性视角的灰色关联分析模型、基于端点和中心点混合三角白化权函数的灰色聚类评价模型、多目标加权灰靶决策评估模型等作者在不确定性系统评价方法和模型研究方面取得的新成果；课题组近年来在科技活动效率评价、新兴产业发展评价、节能效果评价方面取得的应用研究成果。

这套丛书是各位撰稿人长期从事相关领域研究、应用和教学工作的结晶。达尔文有一句名言：“最有价值的知识是关于方法的知识。”该丛书聚焦于系统评价、预测、决策与优化方法，具有十分重要的学术意义和实际应用价值。我十分乐意向读者推荐这套丛书，相信该丛书的出版一定能有力地推动我国系统评价、预测、决策与优化定量方法和模型技术领域的研究和深入应用，促进科技、经济、社会各领域实现科学发展。

陈达

中国科学院院士

2008年9月22日

前 言

评价是人们判断事物价值的一种实践活动。社会经济发展和决策科学化的需要促进了各领域评价活动的广泛开展,从工程项目评价、科技项目评价、产业发展评价、生态环境评价、高等院校学科建设评价、企业竞争力评价、人员素质评价,到科技、经济发展水平评价以及综合国力评价,乃至政府政策评价等,评价活动涉及生产生活的各个方面。

本书对系统评价方法和模型进行了系统梳理,以清晰的脉络向读者展示出系统评价方法的演进过程,主要内容包括定性评价方法、评价指标体系的构建以及对比评价和逻辑框架方法、层次分析法、DEA 相对效率评价方法等常用评价方法和模型;广义灰色关联评估模型、基于相似性和接近性视角的灰色关联分析模型、基于端点混合三角白化权函数和基于中心点混合三角白化权函数的灰色聚类评价模型、两阶段灰色综合测度决策模型、多目标加权智能灰靶决策评估模型等作者在不确定性系统评价方法和模型研究方面取得的新成果;介绍了国家有关部委发布的重要评价体系和课题组近年来在创新与发展评价、科学技术活动效率评价、战略性新兴产业评价选择、节能效果评价等方面取得的应用研究成果。

本书的特色是强调系统评价方法和模型的实际应用。对方法和模型的介绍力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,运用大量实例说明常用系统评价方法和模型的分析计算过程及具体应用步骤,突出系统评价思想的渗透和实际案例的剖析,力图为解决各种评价问题提供有力的分析工具。读者在理解和掌握系统评价方法与模型技术的同时,还能学会运用多种新的建模软件进行数据处理和分析,从而具备运用系统评价方法和模型技术研究、解决各领域实际问题的能力。

全书共分 11 章,其中,第 1~5 章由刘思峰执笔,第 6 章由方志耕、营利荣执笔,第 7 章由营利荣、刘思峰、芮菡菡执笔,第 8 章由谢乃明、营利荣执笔,第 9 章、第 10 章由郭本海执笔,第 11 章由袁潮清、方志耕执笔。全书最后由刘思峰负责统稿和审定。

本书的研究工作得到国家科学技术著作出版基金资助项目、欧盟委员会第七研究框架玛丽·居里国际人才引进计划资助项目(FP7-PIIF-GA-2013-629051)、国家自然科学基金委员会与英国皇家学会合作交流项目(71111130211)、国家自然科学基金重大研究计划培育项目(91324003)、国家自然科学基金面上项目(90924022)、“大型飞机”国家科技重大专项(2009ZX11002)、国家社会科学基金重大招标项目(10zd&014)、中央高校基本科研业务费专项资金项目

(NJ20140032)、江苏省科技思想库项目 (BR2014100)、江苏省高校哲学社会科学重点研究基地基金资助项目 (2014JDXM015) 的资助, 属于南京航空航天大学灰色系统研究所和创新与发展研究中心重点工程。著名科学家钱学森先生生前曾专门发来贺信, 中国科学院院士陈达先生在百忙之中为本书写序, 中国科学院科技政策与管理科学研究所原所长、中国优选法统筹法与经济数学研究会前理事长徐伟宣教授、南京大学工程管理学院名誉院长盛昭瀚教授、合肥工业大学副校长梁樑教授以及许多领导、专家和同事对我们的工作给予鼎力支持, 科学出版社有关领导和老师更是给予通力合作, 在此, 作者一并表示衷心感谢!

由于我们水平有限, 书中不足之处在所难免, 殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

作 者

2014 年 10 月 30 日

目 录

第 1 章 常用系统评价方法与模型	1
1.1 引言	1
1.2 定性评价方法	3
1.3 评价指标体系的构建	17
1.4 对比评价和逻辑框架方法	23
1.5 层次分析法	30
1.6 DEA 相对效率评价方法	35
第 2 章 灰色系统评价模型	40
2.1 引言	40
2.2 广义灰色关联评估模型	41
2.3 基于相似性和接近性视角的灰色关联分析模型	45
2.4 基于混合三角白化权函数的灰色聚类评估模型	46
2.5 两阶段灰色综合测度决策模型	52
2.6 多目标加权灰靶决策评估模型	55
第 3 章 科学研究项目评价	61
3.1 引言	61
3.2 美国科研项目评价	61
3.3 英国科研项目评价	63
3.4 欧盟科研项目评价	65
3.5 国家自然科学基金委员会管理科学部项目评价	66
3.6 教育部科技项目评价体系	72
第 4 章 科技活动效率评价	75
4.1 引言	75
4.2 教育部科技活动效率评价指标体系及评价要点	76
4.3 我国科技经费配置结构与使用效率评价	82
4.4 基于 DEA 模型的部分高校科技活动效率评价	88
第 5 章 高等学校学科评价	95
5.1 引言	95
5.2 教育部学位与研究生教育发展中心高等学校学科评价	96
5.3 学科建设项目绩效评估指标体系构建	102
5.4 英国高等学校科学研究卓越框架	112

第 6 章 某高校学科建设项目绩效评价	119
6.1 引言	119
6.2 某高校“十五”学科建设项目完成情况概述	119
6.3 学科建设项目投资结构分析	134
6.4 “十五”学科建设项目绩效评估	138
第 7 章 复杂装备供应商选择与评价	165
7.1 引言	165
7.2 供应商选择与评价流程	165
7.3 复杂装备供应商选择评价指标体系	171
7.4 复杂装备供应商绩效评价指标体系	174
7.5 商用大飞机某关键组件国际供应商选择	180
第 8 章 区域国际科技合作项目选择——以江苏省为例	182
8.1 引言	182
8.2 江苏省国际合作关键技术需求与供给分析	183
8.3 国际科技合作项目需求指数和供给指数	188
8.4 基于端点混合三角白化权函数的国际科技合作项目选择	194
8.5 江苏省国际科技合作项目选择实例	195
第 9 章 创新竞争力评价	209
9.1 引言	209
9.2 区域创新实力评价	209
9.3 科技部科技进步监测评价	223
9.4 国家创新竞争力评价	225
第 10 章 区域战略性新兴产业评价与选择	233
10.1 引言	233
10.2 区域产业结构有序度评价	234
10.3 战略性新兴产业的选择标准	243
10.4 战略性新兴产业评价指标体系	244
10.5 江苏省战略性新兴产业评价与选择	248
第 11 章 节能效果评价	253
11.1 引言	253
11.2 技术进步对我国节能降耗的影响评价	253
11.3 产业结构调整对我国节能降耗的影响评价	260
11.4 新能源开发利用对我国节能降耗的影响评价	276
11.5 我国节能政策效果评价	279
参考文献	289

第1章 常用系统评价方法与模型

1.1 引言

所谓评价，是指人们判断事物价值的一种实践活动。评价作为人类生产生活实际需求的产物，与人类的历史一样久远。人类的祖先为了生存，在选择栖息地时，需要对可能存在的危险或威胁做出正确评价；先民们早期互通有无，以物易物，需要对交易双方各自所持之物进行评价。从20世纪50年代以来，社会经济的发展 and 决策科学化的需要促进了各个领域评价活动的广泛开展，从工程项目评价、科技项目评价、产业发展评价、生态环境评价、高等院校学科建设评价、企业竞争力评价、人员素质评价，到科技、经济发展水平评价以及综合国力评价，乃至政府政策评价等，评价活动涉及生产生活的方方面面。与此同时，随着人们对自然界和人类社会认识的不断深化，对复杂事物评价的现实需求促进了评价方法的迅速发展，从单一指标、单一准则评价发展到多指标、多准则评价，从定性评价发展到定量评价，从静态评价发展到动态评价，从确定性评价发展到不确定性评价，从个人评价发展到群组评价。

学术文献中最早出现的评价方法论文是1888年弗朗西斯·艾奇沃斯（Francis Edgeworth）在英国皇家统计学会杂志上发表的《考试中的统计学》，文章讨论了对考试中的不同部分应如何加权的问题，首次将加权思想引入到评价中，因此艾奇沃斯被称为开现代科学评价之先河者。1913年查尔斯·斯皮尔曼（Charles Spearman）发表了《和与差的相关性》一文，讨论了不同加权方式的作用和意义，推动了加权思想的发展。从20世纪中期开始，随着多指标综合评价方法的发展，各种指标无量纲化方法相继发展起来，形成了现代一般评价方法的“量化值的加权平均”的评价思想。根据不同时期的实际需要建立起来的不同的评价方法之间通常没有多少交叉，人们习惯于单独地研究或应用某种评价方法。从20世纪70年代开始，评价方法研究取得了较大进展，产生了多种应用广泛的评价方法，如多维偏好分析的线性规划法、层次分析法、数据包络分析法等。20世纪80年代以后，随着模糊数学理论、灰色系统理论、信息论等诸多新的评价思想和理论不断被引入到传统评价方法中，许多新的评价方法和模型应运而生，评价方法研究开始从早期相对独立地研究或应用单个评价方法向不同评价方法机理互补过渡，评价方法研究取得了大量的创新成果。一方面，统计思想、模糊理论、灰色系统理论、信息论等新的评价思想和理论不断被引入到传统评价

方法中,使其原有模型不断发展,产生了各种扩展模型;另一方面,各种评价思想、评价理论相结合也形成了多种新的评价方法,比如,将模糊数学思想与多元统计分析中的判别分析和聚类分析相结合,产生了模糊模式识别和模糊聚类;与物元理论相结合,产生了模糊物元模型;与神经网络相结合产生了基于神经网络的模糊系统;与层次分析法相结合,产生了模糊层次分析法,等等。从20世纪90年代末开始,逐步形成了多种确定性和不确定性评价方法组合运用的新的特色,比如,模糊-AHP法、模糊-灰色-物元系统、灰色-粗糙模型组合运用等。

应用评价软件的快速发展更进一步拓宽和深化了各种评价方法在各个领域中的应用,评价活动渗透到社会生活的方方面面。大型复杂系统评价的实际需求又催生了系统评价方法。系统评价方法就是综合运用系统工程的原则、方法、模型和技术,根据预先设定的总体目标和目标体系,从技术、经济、社会、生态等各个方面对复杂系统及其预订方案进行科学评价。

系统评价的具体步骤如下:

- 第一步,明确系统总体目标及目标体系;
- 第二步,分析系统环境和存在的约束条件;
- 第三步,确定评价任务;
- 第四步,建立评价指标体系;
- 第五步,选择评价方法;
- 第六步,收集数据资料;
- 第七步,进行综合评价。

根据系统评价的出发点和立足点以及评价数据来源的时间区间,系统评价又分为事前评价、事中评价、事后评价和跟踪评价。

事前评价是指项目论证或可行性研究阶段的评价。这时由于实际系统并不存在,一般只能参考已有资料或者用仿真的方法进行预测评价,有时也采用专家咨询和群众调查法,收集并综合人们的定性判断进行评价。

事中评价是指项目实施过程中进行的评价,着重检验项目是否按照预定目标和计划实施。通过事中评价可以及时发现项目实施过程中存在的问题,还可以根据实际实施情况对原设计方案进行再评价。根据事中评价结论处理、解决项目实施过程中存在的问题,决定是否对原设计方案进行调整或修正。

事后评价是指项目完成竣工之后进行的评价,主要评价是否达到了预期目标。这时已有实体系统,可以通过全面测定其性状、效能等,对项目完成情况做出客观评价。当然也可以通过利益相关者意见调查进行定性评价。

跟踪评价是指项目投入运行一段时间后,对项目的目的、实施过程、效益、作用和影响进行系统、客观的评价。跟踪评价亦称后评价,20世纪60年代起源于美国,我国则开始于20世纪80年代中后期。跟踪评价旨在通过对项目实施和

运行状况的全面分析,确定项目的预期目标是否达到,项目计划是否合理有效,项目要求的效益指标是否实现;通过评价分析找出成败的原因,总结经验教训,并通过及时有效的信息反馈,为提高未来新项目的决策水平和管理水平提供科学依据;同时也为项目实施运营中出现的问题提出改进建议,从而达到提高投资效益的目的。

本章主要介绍定性评价方法、评价指标体系的构建、对比评价和逻辑框架方法、层次分析法、DEA 相对效率评价方法等。

1.2 定性评价方法

定性评价是指评价人员根据自己的知识背景以及所掌握的实际情况和实践经验,对事物的性质、方向和程度做出的判断。有时在定性分析的基础上也可以提出数量估计,其特点为需要的数据少,能考虑无法定量的因素,比较简便可行。因此,定性评价是一种不可缺少的较为灵活的评价方法。通过定性评价可以为政府部门和企事业单位指导实际工作,进行管理、决策提供依据。定性评价方法在我国得到了广泛应用,在经济建设中发挥着重要作用。

1.2.1 定性评价方法概述

人类在远古时代没有“数”的概念,主要依靠定性判断指导自己的行为。即使在掌握“堆石记事”、“结绳记事”方法之后漫长的历史时期内,定性判断仍然占主导地位。例如,古希腊哲人亚里士多德的著作和我国老子的《道德经》,都以定性描述为主。

在掌握的数据不多、不够准确或主要影响因素难以用数字描述,无法进行定量分析的情况下,定性评价就是一种行之有效的评价方法。例如,对大型市政工程建设项目的社会经济效果进行评价,由于很多因素难以量化,通常要采用定性评价方法;又如,金融风波对股票市场的影响、利率变化对房地产市场的影响等,均无法定量,只能通过判断分析,进行定性评价。

定性研究有两个不同的层次:一是没有或缺乏数量分析的纯定性研究,结论往往具有概括性和较浓的思辨色彩;二是建立在定量分析基础上的、更高层次的定性评价。

人们为了提高评价结论的可信度,在进行定量评价时,也要辅以定性评价。在事物的发展变化过程中,质变和量变之间存在制约关系,借助定性研究可以明确事物发生质变的数量界限和引起质变的原因。因此,系统评价应从定性分析出发,定量评价应以定性分析为基础。定量评价虽可使定性分析深入和具体化,起到胸中有“数”的作用。但是,定量评价只能测定主要因素的影响,其余因素的

影响，特别是众多无法定量因素的影响，则难以穷尽。因此，在定量评价之后，也要进行定性分析，对其结果进行必要的调整，才能使评价结论更加合理。

定性评价方法以分析归纳为主要方式，通过发掘问题、理解客观事物和现象、分析人类的行为与观点，获得客观的评价结论。

由于定性评价主要靠评价人员的经验和判断能力，易受主观因素的影响，主要目的不在数量估计。为了提高定性评价的可信度，应注意以下几个问题：

第一，应加强调查研究，努力掌握影响事物发展的有利条件、不利因素和各种活动的情况，从而使对事物发展前景的分析判断更加接近实际。

第二，在进行调查研究、搜集资料时，应做到数据和情况并重，使定性分析定量化。也就是通过质的分析进行量的估计，进行有数据有情况的分析判断，提高定性评价的说服力。

第三，应将定性分析和定量评价相结合，提高评价质量。在评价过程中，应先进行定性分析，再进行定量评价，最后进行定性分析，对评价结果进行调整定案。这样才能深入地判断事物发展本质特征，提高评价的质量，为管理、决策提供依据。

常用的定性评价方法主要有专家咨询法、小组座谈会法、头脑风暴法、德尔菲法、对比评价法和逻辑框架法等。本节主要介绍小组座谈会法、头脑风暴法和德尔菲法。对比评价法和逻辑框架法将在 1.4 节中介绍。

定性评价的一般步骤如下：

第一步，提出评价问题。

第二步，确定合适的评价人员及其人数。针对不同的问题，选择确定熟悉目标问题的人员，以及适宜的人数，这不仅会提升评价结果的准确性，还能大大节省成本。

第三步，设计访谈提纲，征询意见。综合运用多种定性评价方法，设计评价环节和关键点，征询各位评价人员的意见。

第四步，对收集到的意见进行整理分析，列出有代表性的主要评价结论，组织表决。

第五步，对表决结果进行判断分析，形成评价结论。若评价人员意见分歧较大，可重复第三步和第四步的活动，直到得到一个意见趋于一致的结果。

1.2.2 小组座谈会法

小组座谈会法又称为 NGT (nominal group technique) 法，是指通过组织召开由一组专家参加的座谈会，逐步形成一致评价意见的方法。一般参加小组座谈会的人员以 5~9 人为宜。