

软科学 常用研究方法 及工具

杨海霞 著

RUANKEXUE

CHANGYONG YANJIU FANGFA JI GONGJU



北京交通大学出版社

<http://www.bjtu.cn>

软科学常用研究方法及工具

杨海霞 著

清华大学出版社

ISBN 7-302-11419-5

11.419

北京交通大学出版社

地址：北京市海淀区中关村大街22号·北京·100044

电话：(010) 62222222 传真：(010) 62222222 邮编：100044

内 容 简 介

软科学研究在为改革开放提供科学决策的过程中,其研究方法也经历了由个人经验判断到运用科学方法与工具的精确决策过程;由单纯依赖专家个体智慧或群体智慧的“软”方法到基于数学工具和系统思维相结合的“硬”方法应用。本书以软科学研究过程为主线,从软科学选题、信息资料搜集、系统分析、预测、决策等方面,循序渐进的介绍了每个环节所应掌握的方法和工具,希望能对软科学研究人员提供一定的帮助。

版权所有,侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

软科学常用研究方法及工具/杨海霞著.—北京:北京交通大学出版社,2014.11
ISBN 978-7-5121-2152-2

I. ①软… II. ①杨… III. ①软科学-研究方法 IV. ①G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 273054 号

策划编辑:刘 辉 刘建明

责任编辑:刘 辉

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编:100044

印 刷 者:北京艺堂印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:14.5 字数:325 千字

版 次:2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-2152-2/G·231

印 数:1~1 000 册 定价:48.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@bjtu.edu.cn。

序 1

国家、区域与行业综合实力的竞争与发展水平，与决策的科学化与民主化密切相关。十八大报告中指出，“坚持科学决策、民主决策、依法决策，健全决策机制和程序”，这向软科学研究赋予了新历史使命，对提升软科学研究的质量和水平提出了新要求。

软科学研究是知识科学研究的重要内容。不仅要有相关理论支持，还要有相关方法和工具的支持。尤其是在当前大数据时代，提高决策的效率更要有与世俱进的科学方法和工具。

一项成功且能被各级各类决策采纳的研究成果，至少要具备如下三个条件：一是要有系统的数据、信息、知识作支撑；二要能通过数据挖掘，抽取研究成果中的智慧加速力；三要用方法和工具生成可持续创新驱动思维的正能量。

三十多年来，我国软科学研究在为改革开放决策提供科学决策参考的研究中，软科学研究方法也经历了由个人经验判断到运用科学方法与工具的精确决策过程；由单纯依赖专家个体智慧或群体智慧的“软”方法，到基于数学工具和系统思维相结合的“硬”方法应用。从而推动了软科学研究中社会科学与自然科学方法的逐步融合。

在建设有中国特色社会主义的伟大实践中，软科学的触角已经延伸到科技、经济、社会与文化发展的方方面面，小到企业发展决策、大到国家重大战略的制定，随处都可以发现软科学研究对决策科学、系统的支持，“软科学”越来越发挥着“硬”功能。

当前，知识群体读书时间已比较少了，编写越来越薄的特色书应是加速知识传播的新趋势之一，山西大学商务学院几位青年教师，在对有关著作和文献进行系统梳理的基础上，从易于普及、方便查询、务实应用的角度，编写了这本《软科学研究常用方法及工具》便携式工具书。

这本薄而精的工具书具有如下特点：一是运用“帕累托法则”，从众多软科学研究方法中精选一小部分实用的方法，试图去解决实际应用中大多数的问题，为软科学研究人员提供了少而精的方法知识；二是基于凯塞“数学是使思维经济有用的学问”的理念，逐步引导初涉软科学的研究人员快速掌握常用软科学研究的方法和工具，提升逻辑思维能力和文理通识素质；三是本书采用中英文对照的编写方式，旨在倡导软科学研究人员实现“数

学+英语”能力同步提升,开启软科学研究思维的另一扇大门。

对软科学研究方法的探讨不但是提升软科学研究成果质量的需要,也是建构和创新软科学知识与方法集成的需要。如果能在最短的时间里将最需要的知识传授给最需要的人,从知识管理的角度来看,是一件非常有意义的事情。

希望本书的出版,不仅能给大家提供一些新思路,而且能激发更多的有识之士致力于软科学方法与工具研究,关注研究方法与研究问题之间的适切性,为促进软科学繁荣发展与创造力文化的集成发展而努力。

大连理工大学知识科学研究中心主任
中国工程院院士

王立托

2014年3月

序 2

想说的几句话

——为《软科学常用研究方法与工具》作序

学院的几位青年教师出了一本小书，让我作序，我欣然应允了。我从来没有为他人的著作作过序，自知才疏学浅，但这次却要破例了。

这本小册子，不足为著，是我院几位青年教师在文献研究的基础上，对我省近年来在软科学研究中模型与数学方法的应用进行量化研究的一个小结。我之所以看重这件事情，是基于我院转型发展的思考。山西大学商务学院建院 14 年了，虽然已经建起了一座环境优美、设施齐备的现代化大学，在校生规模也已达 1.6 万人，但是以教育教学质量为本的内涵式发展才是我们始终不渝的追求。2008 年学院提出了实施转型发展战略，转型发展就是突出内涵，注重质量。因此，专业建设、课程建设、师资队伍建设的目的在于铸就特色、突出优势、提升质量。在这个建设过程中，如果失去对专业方向与定位的深入研究，如果没有在专业领域中学术创新的引领，如果没有应用型教学模式与方法的改革，如果没有一支强有力的创新人才的支撑，就不可能成就优势和特色，也就谈不上质量。学院的发展，已经被历史地推到了必须以质量求生存、谋发展的内涵式发展阶段，科研工作对改革与创新的支撑、对内涵式发展的引领作用必在其中。

目前，我院的科学研究工作还比较薄弱，学术研究对于专业建设、教学质量的引领作用还不突出。正因为这样，提高科学研究的意识，加大科研工作的力度，注重科学方法的应用，才显得尤为重要。为此，我由衷地对这本小册子的出版表示祝贺，以示我对几位青年作者科研态度、科研方法的鼓励和支持，并希望通过他们的努力影响更多的青年教师投身到科学研究的伟大事业中去，为学院的内涵式发展不断注入创新的活力。

山西大学商务学院院长

2014 年 5 月

徐仲安

前言

拿

到这本书，多数读者可能会问：软科学在我国已经走过几十年的发展历程，伴随软科学的发展，软科学研究方法的相关研究成果已经硕果累累，出这样一本书有何意义？

作为高校教师，虽然从教多年，在科研方面谈不上有什么造诣，甚至可以说不胜其力。近几年来，也申请各级各类课题，做一些科研项目，但深知每一步都走得很艰辛，有些茫然无措。面对大量的资料、素材或者说社会、工作中需要去研究解决的实际问题，许多教师尤其是青年教师说起来头头是道，但真正做起研究来，却不得要领，不是很清楚课题研究目前处于哪一步，每一步究竟有什么合适的研究方法。之所以如此，一个重要的原因就是缺少方法论的基本素养。在学术交叉的时代，一个显著的标志是社会科学的许多重要领域正在同自然科学进行融合，导致诸多方法与工具的广泛应用。方法与工具，不仅是一门艺术、一种语言、更是一种提升思维效率的知识体系。方法与工具，正以难以察觉但无可置疑的方式影响着青年教师执教能力和科研能力的提升。

鉴于此，2010年，我们向山西省科技厅申报了“软科学研究方法与工具包集成应用研究——以山西省软科学研究项目为例”研究计划项目，并获得立项和资助。在山西省科技厅软科学处的支持下，对近十年来我省部分软科学研究课题所应用的方法与工具进行搜集、排序、分析，以软科学研究过程为主线，从软科学选题、信息资料搜集、系统分析、预测、软科学决策方法、软科学研究常用软件等几方面，循序渐进的对软科学研究过程中各环节比较常用且实用的方法进行归纳整理，编撰了《软科学常用研究方法及工具》。

说实在的，本书够不上一本专著，也不是一本教材，我们只是见贤思齐，在软科学众多的方法工具中，将最常用、最简单的方法摘取出来，并将这些研究方法的适用领域和关键步骤告诉大家，梦想着能以其简简科学研究之至繁，以其易易科学研究之至难，而在进一步掌握了这些经过简约化、指向性的方法与工具的集成应用后，通过持续锤炼自身基于方法论与工具的“认知结构”，达到茅塞顿开，豁然开朗之效果，从而自觉产生一种基于持续思维的精神力量。所以，方法论与工具既是一种“显性”的看得见的手，又是一种“隐性”的看不见的手，更是一种两手相握的力量。

尽管我们有着良好的初衷和美好的愿景，但对于博大精深的软科学研究方法与工具，

越是深入，越想简约，越觉得此事之艰难，越感觉才疏学浅，力不从心，其实是明知不可为而为之。因此，该册子不仅是课题组人员集体智慧的结晶，对一些比较专业的知识，便直接引用了他人的成果，但均已在参考文献中注明，一些转引又无法查到原著的，敬请原著者谅解，并向所有被本书引用的著作者表示最诚挚的谢意。同时，该书在编写过程中还得到了王众托院士、徐仲安教授、苗玉宁教授、杨继平教授、张圣恩教授、何吉成教授的支持与帮助，在此一并致以衷心的感谢。

书中的纰漏错误之处，恳请读者批评指正。

杨海震

2014 年于太原

软科学研究方法与工具包集成应用研究
——以山西省软科学研究项目为例
课题组人员名单

项目名称：软科学研究方法与工具包集成应用研究——以山西省软科学研究项目为例

项目编号：2011041025-02

课题下达部门：山西省科学技术厅

课题承担单位：山西大学商务学院

课题总顾问：张圣恩 何吉成

课题负责人：杨海霞 山西大学商务学院教务处

课题组成员：杨冬英 山西大学商务学院信息学院

李华锋 山西大学商务学院信息学院

殷 鹏 山西大学商务学院信息学院

李 丽 山西大学商务学院外语系

王凤华 山西大学商务学院教育研究室

目录

Contents

1	什么是软科学 What Is Soft Science	1
2	从选题开始我的研究 Start My Research from Selecting the Research Topic	11
3	搜集信息资料是研究基础 Collection of information Materials Is the Basis of Research	21
4	系统分析方法 Method of System Analysis	31
5	软科学预测方法 Forecast Methods of Soft Science	75
6	软科学决策方法 Decision making methods of soft Science	117
7	常用软件工具 Common Software Tools	163
	参考文献	219

ARTICLE

1

Part 1

什么是软科学

■ 在一定意义上，软科学研究即决策研究

1

ARTICLE

What Is Soft Science?

■ In a certain sense, the study of soft science is the study of decision making.

1. 认识软科学

软科学是一门立足实践,为决策提供支撑依据的系统学科。软科学的突出特点表现在:它服务的对象是关系国家经济,社会问题的重大决策;它是集成科学家和社会大众的意见,为决策提供科学的依据和支撑;它是一门跨学科、跨领域的决策科学。

1) 软科学的研究对象

软科学的研究对象不单纯是自然界或人类社会及其某一个领域,而是自然界与人类社会某一特定的交叉领域及其综合部分。是“人—事—物”的综合系统。

人理系统	事理系统	物理系统
•是指在物理系统和事理系统中活动的人的动机、心理和行为系统。 •研究人理系统是探讨人类的行为规律。	•是指人类在物理系统的基础上从事社会、经济、政治、军事、科技等活动所形成的关系和活动机理系统。 •研究事理系统是探讨人类活动和处事的规律。	•是指宇宙万物形成的自然系统和经过人类干预后形成的物质系统,如自然环境、城市、工厂等有形的系统。 •研究物理系统是探讨自然规律。

2) 软科学的研究任务

软科学研究的任务根据其研究对象的目标,可以概括地确定为:为各类社会决策系统提供优化的智能服务,包括对各类社会现实和发展问题、政策问题、管理问题的研究,以及提高智能服务质量及其支持理论和方法问题的研究。凡带有战略性、全局性、综合性的与各类社会发展有关的问题,都是软科学的研究任务。

3) 软科学的特点

(1) 软科学的相对性

软科学与硬科学两者的界限是相对的,不是绝对的。不能简单地说自然科学和工程技术之外的都是软科学,也不能说只要在领导、管理和决策中用得上的就都属于软科学,对具体科学要进行具体地实事求是地分析和对待。

1. About soft science

Soft science (SS) is a systematic discipline that is based on practice and offers support for decision making. Its prominent feature lies in that it is an interdisciplinary cross-cutting decision-making science applied to making major decisions concerning national economy or social affairs and collecting and integrating ideas of scientists and social communities to provide basis and support for decision.

1) Research object of SS

The research object of SS is the crossing domain of nature and human society, an integrated system of “men—affairs—things”, instead of simply being confined to nature or human society or any part of it.

The system of men	The system of affairs	The system of things
• refers to the motivational, psychological and behavioral system of men practicing in the systems of things and affairs. • The study of the system of men is to investigate laws in men's behaviors.	• refers to the system of relationship and activity mechanism that men build in social, economic, political, military and scientific activities, etc. on the basis of the system of things. • Research on the system of affairs is to probe into laws governing human activities and interactions.	• refers to one that includes the natural system and the tangible system formed with men's intervention, such as natural environment, cities and factories. • Research on the system of things is to probe into natural laws.

2) Research tasks of SS

Research tasks of SS can be identified, according to the targets of its research objects, as the following: providing optimized intellectual service for various social decision-making systems, including studying a variety of affairs on social reality and development, policies and administration and improving the quality of intellectual service and studying its supporting theories and methods. It is safe to say that any issue related to social development that is strategic, global and comprehensive is the research task of SS.

3) Characteristics of SS

(1) Relativity

SS is a term parallel to hard science, and there exists no absolute boundary between them. Disciplines other than natural sciences and engineering technology cannot be simply regarded as SS. Nor those applied in leadership, administration and decision making should be identified as SS. When it comes to some particular discipline, specific matter-of-fact analysis and discrimination are required.

(2) 软科学的综合性

软科学对象的复杂性、多因素性,决定了软科学内容的跨学科性、交叉渗透性和综合性。从系统科学的角度讲可以认为整个软科学都是对“人理系统—事理系统—物理系统”的研究;从科学学的角度讲,又可以把软科学归结为是关于科学技术与经济、社会协调发展的战略问题的研究。

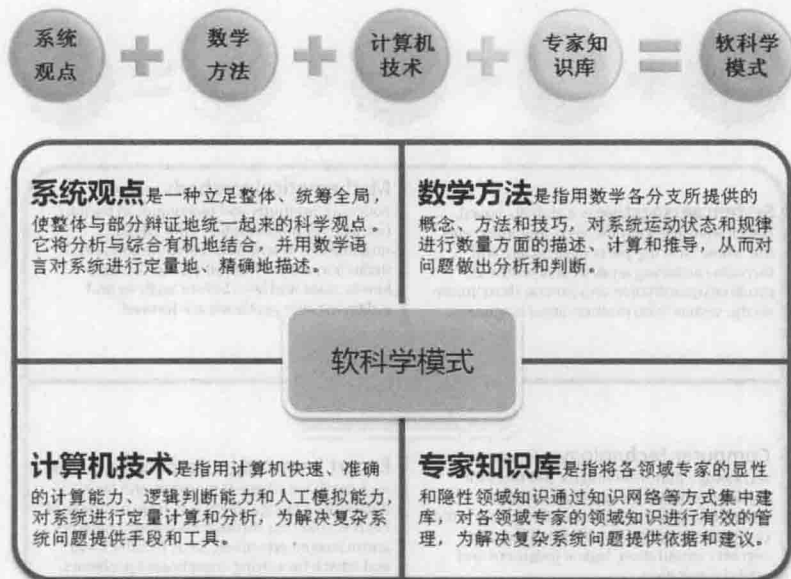
(3) 软科学的应用性

软科学与某些基础性硬科学的一个重要不同点,就在于它是认识世界与改造世界的统一。研究软科学不仅是为了认识规律,更重要的是为了实践。所以,软科学不是纯粹的理论科学,而是有理论基础的应用学科,软科学成果具有确定的实践价值与现实意义。

(4) 软科学的政策性

软科学研究的目的是为系统领导、整体管理的科学决策服务的,它能为国家和社会的重大现实问题进行咨询服务,为领导决策提供科学依据。因此,它的研究成果具有相当鲜明的政策性,对于政策的制定具有重要的参考价值。

4) 软科学处理问题的模式



(2) Comprehensiveness of SS

Because of the comprehensiveness and multi-factor nature of research objects of SS, its contents are therefore interdisciplinary, interconnected and comprehensive. From the perspective of systems science, the whole SS is the study on "system of men—system of affairs—system of things"; from the perspective of science of sciences, SS can be categorized into the study on strategic issues about the coordinated development between science & technology and economy and society.

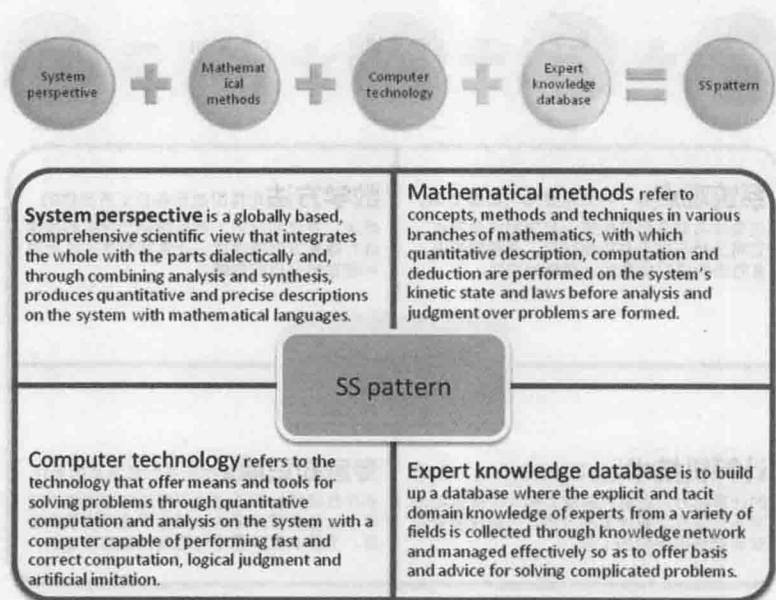
(3) Applicability of SS

One major difference that distinguishes SS from some fundamental hard sciences lies in its combination of knowing and changing the world. SS is a comprehensive applied science, the research of which is to guide our practice rather than to acknowledge laws only. Therefore, SS, instead of a pure theoretical science, is an applied discipline with theoretical foundation and its research outcomes are of specific practical value and significance.

(4) Policy-relatedness of SS

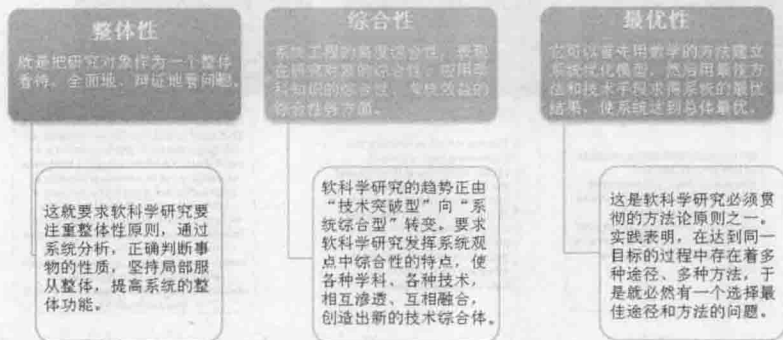
The research of SS is to offer service for scientific decision in systematic administration and overall management. It can offer counseling on major national and social problems and scientific basis for leaders in making decisions, which, therefore, makes its research outcome remarkably policy-related and valuable for policy making.

4) SS pattern of handling problems



5) 系统观点与软科学研究

系统工程的核心思想就是把我们所做的每一项工作或所研究的每一件事物看成一个有机的称之为“系统”的整体，并且设法找出使这个系统变得最好、最佳、最优的方法与途径。系统观点主要包括三个方面：整体性、综合性和最优性。



基于系统观点来研究软科学课题，可以做到立足整体、统筹全局，将分析与综合有机地结合，并用数学语言对系统进行定量地、精确地描述。同时从经济效益、社会效益和生态效益等多个方面进行考核以达到最优。

6) 基于系统观点的软科学研究

系统一：把软科学研究的对象视为一个系统——对象系统

- 把软科学研究的对象视为一个系统，以这个系统的整体目标为核心，以整体目标的最优化为准绳。分系统和单个项目的发展，要放到系统的整体中去权衡，研究其地位和作用，评价其综合效果。严密系统中各部分、各层次、各项目的相互关系、先后关系、主次关系，通过对对象系统及其结构的认识，根据我们自身的实力和可利用的资源，选择最佳策略，采用可以实施的调控手段和措施，调整其结构关系，使系统处于良性运行状态。

系统二：把软科学研究成员构成的组织视为一个系统——开发系统

- 研究开发成员的思想、知识、管理水平决定着软科学研究水平。研究开发系统的结构有宏观和微观两个方面。从宏观上看，一般应该有相关学科的交叉，应该有研究对象系统第一线人员的参加。应该完成三个结合，即管理决策者与专业技术人员的结合。外来人员与本地人员相结合，社会科学与自然科学的结合；从微观上看，研究开发系统主要体现在研究成员个体及其构成的整体的知识结构、能力结构等方面，应该与对象系统及研究的目标充分协调匹配。

系统三：把与软科学研究对象系统相关联的环境视为一个系统——环境系统

- 系统工程的一个基本思想是使软科学研究和社会环境与自然环境相融合。对对象系统及其相关的环境系统要全面准确地进行分析，防止单打一，头痛医头，脚痛医脚，孤立地、片面地看问题。软科学研究应该对系统（包括对象系统和环境系统）的历史、现状进行系统深入地分析和诊断。对研究系统的未来发展进行预测，对对象系统的结构进行调整，以使其在时间历程中与环境系统协调发展。