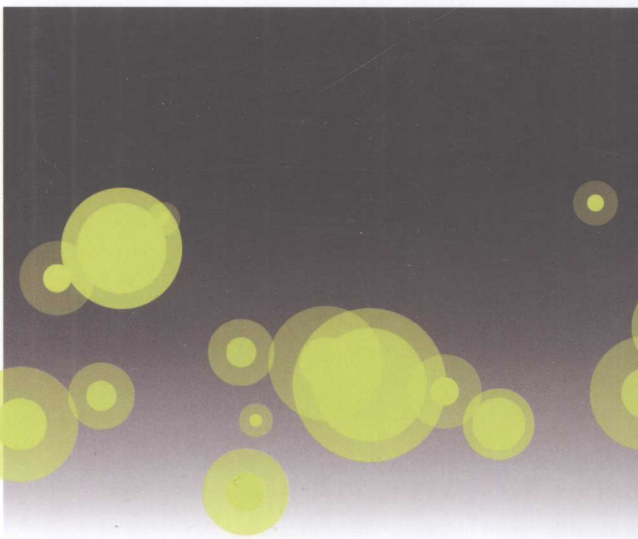


灰色系统理论  
系列书

# 灰色数理资源 科学导论

Introduction to  
Grey Mathematical Resource Science

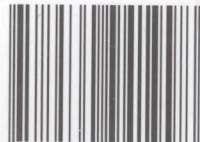
■ 邓聚龙 著



## 灰色系统理论系列书

- 灰色控制系统 (第2版)----- 邓聚龙著  
灰预测与灰决策 ----- 邓聚龙著  
灰理论基础 ----- 邓聚龙著  
灰色系统基本方法 (第2版)----- 邓聚龙著  
灰色数理资源科学导论 ----- 邓聚龙著

ISBN 978-7-5609-4199-8



9 787560 941998 >

定价：15.80

N941.5  
D1-1

# 灰色数理资源科学导论

Introduction to  
Grey Mathematical Resource Science

■ 邓聚龙 著

华中科技大学出版社  
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

灰色数理资源科学导论/邓聚龙 著. —武汉:华中科技大学出版社,2007年11月

ISBN 978-7-5609-4199-8

I. 灰… II. 邓… III. 灰色系统-系统理论 IV. N94

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第140919号

灰色数理资源科学导论

邓聚龙 著

策划编辑:姜新祺

责任编辑:刘勤

责任校对:周娟

封面设计:潘群

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录排:武汉佳年华科技有限公司

印刷:湖北新华印务有限公司

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:7 插页:2 字数:168 000

版次:2007年11月第1版 印次:2007年11月第1次印刷 定价:15.80元

ISBN 978-7-5609-4199-8/N·24

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

## 内 容 提 要

---

“数理资源科学”涵盖“灰色数理”与“灰色数理资源科学”。灰色数理资源科学是研究与开发数学中、物理中……,以及灰理论中具有资源价值,并且可以社会(学)化的模型、算式、法则、定理等的一门学科。本书是灰色数理资源科学的入门书,论述了资源生态概念开发、社会资源生态开发、规划开发、生物资源生态开发、灰色数理生态开发等。本书是灰色系统理论研究的新发展、新成果。

本书可供灰色系统理论研究者、资源科学理论研究者,以及相关专业的研究者和大学生、研究生阅读。

# 前 言

如果说“数理资源科学”的全部内容构成一个总的集合,那么,“灰色数理”与“灰色数理资源科学”是两个主要子集。

“灰色数理资源”是指数学中、物理中……,以及灰理论中具有资源价值的模型、算式、定理、定律、概念等。我们称资源的存在机理、习性为资源的生态,那么,“凡资源必有生态”。相应地有生物生态、数理生态、社会生态等。资源研究的根本目的是资源的开发和利用。灰色数理资源的开发和利用是数理生态开发和利用,即灰色数理资源存在机理与习性的开发利用。

本书第一章概念开发。现象导致概念。从资源存在、性质、类型等现象中归纳的开发理念是概念开发。概念开发尽管只是理念性的,但它是一切资源开发的前提和基础,在开发意义上与投入开发、整合开发、规划开发……具有同等甚至超越的意义。

本书第二章社会资源生态开发。社会行为因子,也是社会生态因子。通过生态因子序化提高总体效能是资源整合。整合过程表现为序功能观。因子数理化后,整合过程表现为  $GM(1, N)$  过程。

本书第三章规划开发。资源开发若不是通过改变其存在机理与习性达到,而是通过合理利用和科学分配达到,则是规划开发。规划开发不是物质投入的开发,是真正的经济开发。

本书第四章生物资源生态开发。生物资源生态开发是生物自然存在机理与自然习性的开发。

本书第五章灰色数理生态开发。资源习性有可比性的是凸质资源;否则为凹质资源。深埋在地下的矿产资源、尚未整合和评估

的科技资源等为凹质资源,在对凹质资源开发前,首先要进行资质评估,灰靶分析以及灰聚类、灰统计等是评估的主要方法。

本书第六章信息资源生态开发.具有资源效能财富共生  $S$  曲线上时效性的资源是即效性资源.即效性信息是信息资源.比如国民经济资源的信息、区域性科技资源的信息、中药材资源的信息等都是即效性信息。

值本书出版的机会,作者谨对华中科技大学出版社,从开发新兴学科资源的角度作出出版《灰色数理资源科学导论》的决策,以及为本书出版在百忙中抽出时间,坚持长期关注并付出大量智慧与艰辛的姜新祺先生以及众多的编校人员为本书出版作出的贡献表示衷心的感谢和敬意。

**邓聚龙**

谨识于 2007 年

# PREFACE

Let “Mathematical Resource Science” be an amalgamation, thus “Grey Mathematical” and “Grey Mathematical Resource Science” connotes their two subsets.

“Mathematical Resource” connotes the model, algorithms, theorems, laws, conceptions possessing values of resource in mathematic, physic, and grey theory.

We call resource existing mechanism, and resource distinction the resource biology (or biology for short). We thus say biology is the must for every resource.

Accordingly, there are life biology, mathematical biology, society biology, information biology, owing to the cardinal purpose for resource studying is to exploiting and utilizing resources. Thus the exploiting mathematical resource connotes to exploit its existing mechanism and distinctions.

In CHAPTER 1: Due to phenomenon leads to conception. Thus the exploiting ideology concluded from the phenomenon in resource existing mechanism, attributes, sorted league connotes the conception exploiting, though it is notion only. However, it is the prerequisite of utter exploiting.

In CHAPTER 2: The biology exploiting of social resource. The social behavior factors connotes the biology factors of society by means of ordering biology factors to promote the global efficacy is resource in-



tegrating. The integrating course behave as ordering effectiveness notion. The integrating course after mathematization of biology factors, evince as  $GM(1, N)$  modeling.

In CHAPTER 3: Programming exploiting. While attain exploiting is not by means of changing the existing mechanism and distinction of resource, exploiting achieve by means of reasonable utilizing and scientifically allocate is programming exploiting. All of those does not refer to input exploiting, but is the essentially nil-material-input exploiting.

In CHAPTER 4: Life resource biology exploiting. It is the exploiting for the natural existing mechanism and the natural distinction of life.

In CHAPTER 5: Grey mathematical biology exploiting. The resources having comparable distinction connotes the convex quality one, else, is the concave quality one like mineral deposits hiding in the earth deeply. The sci-tech resource has not to be integrated or has not to be assessed yet, refer to concave quality.

For concave quality resources, it is necessary to evaluate the quality via grey target analysis, grey statistics or grey clustering etc. before exploiting.

In CHAPTER 6: Information resource biology exploiting. The information is said to be immediate effectiveness (ieff), provided that which possess time-efficiency in efficiency-wealth S curve. The ieff information connotes information resource, like the information of national economic resources, the information of region sci-tech resource, and the information of Chinese herbal medicine, all of these refer to ieff information, information resource.

While the book *Introduction to Grey Mathematical Resources Science* publishing, I wish to express my sincere appreciation to HUST PRESS, in terms of exploit novel discipline's resources making decision publish this book.

We also express my sincere appreciation to Di Jiong Xinqi, he concerning the book's publication and contribute many hard work and many wits in very busy status.

A handwritten signature in black ink, reading "Deng Jialong". The signature is written in a cursive, flowing style with a long horizontal stroke at the end.

# 目 录

---

---

绪论 .....	(1)
第1章 概念开发 .....	(9)
1.1 灰资源的概念 .....	(9)
1.2 灰资源的性质 .....	(10)
1.3 灰资源的类型 .....	(13)
1.4 资源效能财富共生 S 模型 .....	(15)
1.5 资源效能灰朦胧集 .....	(19)
第2章 社会资源生态开发 .....	(22)
2.1 灰资源序功能概念 .....	(22)
2.2 GM(1,N)序功能 .....	(23)
2.3 GM(1,N)整合的概念 .....	(24)
2.4 GM(1,N)资源优质整合准则 .....	(25)
2.5 社会资源生态开发实例 .....	(28)
第3章 规划开发 .....	(41)
3.1 规划开发概言 .....	(41)
3.2 资源节约型灰线性规划 .....	(42)
3.3 遍历式资源节约型灰线性规划 .....	(49)
3.4 资源节约型构件灰局势规划 .....	(53)
3.5 资源节约型时域灰局势规划 .....	(59)
3.6 资源节约型总量限定时域灰局势规划 .....	(62)

<b>第4章 生物资源生态开发</b> .....	(71)
4.1 生物生态开发概言 .....	(71)
4.2 生物资源优化整合 .....	(76)
4.3 生物资源生态开发 .....	(90)
<b>第5章 灰色数理生态开发</b> .....	(107)
5.1 资源资质灰分析 .....	(107)
5.2 资源灰统计评估 .....	(117)
5.3 资源灰聚类评估 .....	(124)
5.4 资源模型 .....	(129)
<b>第6章 信息资源生态开发</b> .....	(136)
6.1 国民经济信息资源生态开发 .....	(136)
6.2 科技信息资源生态开发 .....	(143)
6.3 中医药信息资源生态开发 .....	(171)

# 绪 论

中国资源综合考察事业和资源科学研究的奠基人竺可桢教授,在长期组织领导资源综合考察的半个世纪中,形成了“竺可桢资源综考思想”。他认为自然资源综合考察是一种包括社会科学在内的多学科工作,是自然科学、社会科学和技术科学的全面合作。

国际上从事灰色系统理论研究的学者,将灰色系统理论列入数理科学的范畴。比如,日本帝京大学永井正武教授著《わかる灰色理論と工学応用方法入門》(共立出版,2004年10月)在序章灰色理論概略“灰色分析と灰色理論の誕生”中提到:灰色理論は,1982年じ鄧聚龍(华中科技大学教授)じよって提案された比較的新しい数理理論である。

国内也有学者将灰色系统理论归入数理科学体系,并认为灰色数理科学的体系是灰色系统科学、灰色资源科学、灰色信息科学的综合体系<sup>①</sup>。

从资源科学角度看,数理资源科学涵盖“灰色数理”和“灰色数理资源科学”两个概念范畴。

灰色数理是灰色系统理论中具有开发利用价

资源观是新世纪  
理论研究的重要  
视角

① 封志明·资源科学导论[M].北京:科学出版社,2005.

值的理论部分.

灰色数理资源科学是不确定性资源和不确定性信息的数理学科,是研究与开发灰色数理,以及现有数学中、物理中……具有资源价值,并且可以社会(学)化的模型、算式、法则、定理等的学科.

例如,由牛顿力学的研究和开发,可以有如下社会(学)化的定律:

● 泛牛顿第一定律 存在干扰力是社会(会)(群)团行为轨迹改变的唯一依据.

● 泛牛顿第二定律 社团储能强度,表现为对干扰力的的忍耐程度.任何干扰力都不能改变其固有行为轨迹的社团,具有最强的储能性.

● 泛牛顿第三定律 自卫定律,社团承受干扰力后,必有方向相反、大小几乎相等的抗干扰力存在.

科学研究对象千千万万、形形色色,其中资源最丰富多样,不确定性最大的是人类自己,所以,由人类构成的社会是“灰色数理资源科学”的首要研究对象.事实上,资源的整合<sup>①</sup>必然是以社会资源为主体的整合.所以社会资源是灰色数理资源科学中的主体内容.

社会资源的实质是社会能量聚集.社会能量不同于一般能量.社会能量聚集是人的能量的聚集,是人的意志力和智力的聚集,是观念与意愿的聚集,是信息的聚集.

社会和谐等可以在这些定律中找到理论支撑

<sup>①</sup> 封志明.资源科学导论[M].北京:科学出版社,2005.

资源存在机理与习性可称为资源的生态. 研究社会能量也就是研究社会生态, 社会生态的表现和作为涉及社会力学.

### 1. 社会聚能空间

令  $\mathcal{N}$  为泛牛顿定律, 令  $\sigma_{\Sigma}^{(1)}$  为社会聚能元素, 称  $(\mathcal{N}, \sigma_{\Sigma}^{(1)})$  为社会聚能空间, 当且仅当它满足:

- 1° 具有奥尔里奇 (Orlicz) 空间聚能性 (抽象聚能性);
- 2° 具有智力性;
- 3° 具有社会生态可开发性.

社会聚能空间是社会能量的作为平台 (比如教育), 是资源的价值平台.

一般资源的价值内涵包括:

- ① 经济上的开发价值 (资源经济性);
- ② 学术上的理论价值 (软资源性);
- ③ 个人生活与国家的利用价值 (实用性);
- ④ 技术上的研究价值;
- ⑤ 不可多得的效能价值 (珍贵性).

社会聚能空间是观念平台.

一般资源的观念内涵包括:

① 资源开发观 资源的效能可以开发, 而且需要开发. 比如, 人群如果通过培训、教育可以提高其素质; 升华其效能 (技能), 则是人力资源, 否则便不是.

② 资源利用观 资源的效能可以利用, 而且

教育、培训为社会聚能. 为社会作贡献, 参加公益活动, 进行科学研究等为社会生态开发, 并表现为社会生态的表现与作为

需要利用. 比如, 只有能利用来促进社会进步, 振兴经济的社会力量才能称为社会资源(例如, 农民工), 否则便不是. 又如, 灰色系统理论中的GM(1,1)模型, 因为它能够得到较准确的预测结果, 可用来作科学的分析, 所以它是灰理论的重要学科资源.

③ 资源整合观 只有可以通过整合, 提高效能的不同资质资源才是数理资源科学意义上的资源, 不可以整合的资源不是数理资源科学意义上的资源. 比如, 人力资源是所有资源中的基础资源. 无论是工业资源、农业资源, 还是其他资源, 只有能与人力资源整合的才是有效资源.

④ 资质观 因为资源是效能的载体, 所以资质观也就是效能观和载体观. 只有那些具有某种效能的实际对象才是资源, 否则便不是. 比如学科资源中, 只有那些具有较高的分析功效、评估功效的模型和算式才能称为资源, 否则便不是.

## 2. 社会能量

社(会)(群)团在为社会进步所做贡献中显示的能量称为社会能量.

研究社会能量的目的是研究社会能量聚集的抽象过程和如何为开发数理生态提供和谐环境.

奥尔里奇空间的凸性与聚集性为社会能量的抽象聚集过程提供了一个不可多得的平台.

奥尔里奇空间是泛函分析的一个分支, 它细致深入地研究了人们熟知的一类比  $L_p(p > 1)$  空间

资源整合的目的是要获得“ $1 + 1 \geq 2$ ”的效果

资源的质量(资质)映射着资源的财富含量与经济价值, 所以资质观也就是资源的市场价值观、资源利用的珍惜观



更广泛的泛函空间.

这门学科既为一般泛函分析提供了直观背景, 又为社会能量聚集提供了一个不可多得的平台.

这门学科兴起于 20 世纪 30 年代初, 形成于 50 年代末. 其代表著作有 1958 年 M·A. 克那沙斯基和 Я·Б. 鲁威柯的《凸函数与 Orlicz 空间》. 在我国著名的 Orlicz 空间研究专家代表之一是数学家吴从炘先生.

生成 Orlicz 空间的  $N$  函数  $M(U)$  有下述性质:

$M(U)$  为  $U$  的实函数, 并且是偶的连续凸函数, 满足

- 1°  $M(0) = 0$ ;
- 2° 当  $U > 0, M(U) > 0$ ;
- 3°  $\lim_{U \rightarrow 0} \frac{M(U)}{U} = 0; \lim_{U \rightarrow \infty} \frac{M(U)}{U} = \infty$ .

作为  $M(U)$  的核心函数  $p(U)$  有下述性质:

- ①  $p(U)$  为右连续的非减函数;
- ②  $U > 0, p(U) > 0$ ;
- ③  $p(0) = 0, p(\infty) = \infty$ ;
- ④  $M(U) = \int_0^{t \in T} p(t) dt$ .

记 Orlicz  $p$  函数的极性为  $p_{OL}(p)$ , 其全体记为  $P$ ; 记 Orlicz  $M$  函数的极性为  $p_{OL}(m)$ , 其全体为  $M$ , 则  $P \rightarrow M$  的映射为聚能;  $M \rightarrow P$  的映射为分解.

•  $\mathcal{N}$  上聚能变换 称  $\mathcal{C}$  为  $\mathcal{N}$  上聚能变换, 当且仅当

奥尔里奇空间以其凸收敛的特性而成为理念上的能量聚集的数学描述基础