

泛系识别理论与大系统泛系运筹学 的研究与应用(II)*

吴学谋 郭定和

(武汉数字工程研究所) (湖北大学物理系)

摘 要

本文承前启后, 介绍了泛系方法论新的框架以及与识别及大系统运筹有关的一些理法。

关键词 泛系理法 泛系方法论核心 泛系运筹模式 建模框架

一、泛系方法论的意向与框架

泛系方法论是侧重泛系、大结合、多维兼顾性与百科可络诸特点的一种多层网络型跨域研究, 它融哲理、数理与技理于一体而与流行的哲学、数学与系统科学有所不同。这里的泛系是一大外延范畴或机动代词, 其核心是广义的系统、关系、对称与生克, 并按五种广义生成方式来反复扩展其外延: 生成、结合、复合、互转与显生。若用冒号并括号作为定义符, 分号作为析取符, 则泛系可形式定义为**泛系**: (广义的系统、关系、对 称、生克; 泛系的广义生成)。这里**显生**指广义的、相对的十优: 优显、优选、优观、优控、优设、优创、优拟、优协、优联、优展 (显生的对偶概念是显克)。在这种框架下, 泛系方法论得到具有百科哲理背景并有数理技理具体形式的几百个泛系理法 (观点、意向、框架、概念、原理、方法、定理、模式、模型、技术、形式系统、转化、泛对称、关系、诀窍), **内容涉及**: 分析综合, 比较识别, 抽象概括, 建模决策, 推理运筹, 辩证施治, 创作创新, 设计解题, 简化相容, 观控对策, 生克协同, 治学成才, 真善美感, 百科微积, 动网悟道, 泛系互转, 人理显生, 系统工程, 事理物理, 等等。

泛系方法论的核心是泛系或泛系理法的互转互显生, 它探索各种事物联系(关系)、转化、泛系、功能、结构、形式、矛盾、生克、方法、知识、真善美、成才等等的基因、典型、类归、互转以及它们的模式模型。泛系方法论提炼了一些少变的泛系理法, 而后复合生成中变的泛系理法(约30~60多个), 再进一步复合生成多变的泛系理法, 以之来观控、识别、运筹、概括、拟化、升华、显生、细化、深化百科理法与超繁生克动态大系统。

泛系运筹的典型模式有: (1)原型→泛系建模→泛系互转→泛系显生→原型; (2)原型→

* 创刊十周年暨一百期纪念特刊(I)论文。1990年2月15日收到。

泛系理法→百科理法→泛系理法→原型；(3)原型→广义系统，泛权关系，泛系→泛权关系的约化、复合、运算、转化(泛转)、串并组合生成→二元关系化，相容化，集散商积分析→泛系互转显生→原型；(4)原型→ $f \subset G^* \times PM \times W \rightarrow$ 泛系互转显生→原型；这里 PM 为泛系理法集， $G \supset PW \cup$ 原型与百科理法有关论域或扩形集， $G^* = G \cup G^2 \cup \dots$ ， W 为其它显生泛权集；(5)原型→十多个数学用符，中变泛系理法→泛权场网，泛权关系，泛语，广义系统，泛系→中变泛系理法→泛系互转显生成网→动网悟道→原型。

泛系显生一般是在泛系反差结合基础上或大结合背景下对某些泛系的显生。反差结合包括一些意向不同、内涵有反差的理法反复的结合：整体、局部、再整体，综合、分析、再综合，宏观、微观、再宏观，定性、定量、再定性，缩影、扩形、再缩影，等等。编成口诀即为

结合法 整体局部合分合，宏微量缩影扩，外展内析观控观，思辨实证连建模，功能结构生克生，哲理数理果因果，宏序集速简繁简，反差理法互结合。

而所谓大结合除包括结合法外还包括下列结合：古今中外，东方西方文化，百科理法，认识论、逻辑学、方法论、数学、系统学、价值论、生克论、社会学等。泛系方法论的多维兼顾包括：哲理、数理、技理、相对普适性、确切性、形式具体性、充分可观测建模性与泛系性等。

一种更具体的泛系观是

泛系观PM84 宏微观控连局整，因果动静模拟澄，异同泛序并形影，集散串并互克驯。十二关系(PM12)逞基本，扩生系统泛对称，连显生克转中变，中变泛系互显生。问千问万显生克，千万方法归显生。自转多变联百科，万事万物互传神。

这里指出了百科理法各种关系的典型基因关系模型，它包括十二到十五个：宏微(鸟瞰，显微)，观控(广义的观测与控制)，局整(局部与整体，限定，扩展)；因果(目标与手段)，动静，模拟拟；异同，泛序(广义的次序)，形影(投影，赋形，商化，积化)；集散(聚类，分群，连通，解耦)，串并(复合，析取，合取，并，交)，生克；元系(元素与广义系统)，隶属，软硬(广义系统中的广义软件与广义硬件)。前面十二个关系PM12的四组分别对应于下列四种学科专题群落的某种典型基因关系模型：系统科学技术；百科动力，百科建模，百科微积；数理研究，形式与广义量化；生克分析与其它。

这十二到十五个基因关系模型均叫做泛系关系，它们大都可推广到相当普适的广义系统或泛系，它们又相对可理出不同类归意向的少变的理法，也可复合生成更多变的中变理法。我们常用的中变理法除了上面介绍的泛系关系外还包括诸如：广义系统(广义硬件与广义软件的形式结合)，泛对称(广义的、相对的对称，多变与少变的联系与转化，繁简关系，自由与约束的关系，泛导的广义零值，广义变分原理，泛对称的广义系统)，泛导(广义变变关系，泛导的广义系统，泛导的泛导，广义微积分，广义累和与差商)，泛关系(广义的局整、形影关系的各种复合)，泛转(由泛关系派生的转化)，泛模拟(由泛转派生的模拟)，十五泛转(十五种典型的泛转，见下文)，十五泛转模拟(十五泛模拟)，准协关系(由缩影与扩形复合生成的关系)；泛箱(由泛系关系、泛关系派生的转化转成的广义系统)，泛语(由泛权关系族及其某种复合生成的泛系)等以及一些典型的或基本的泛系方法。在多变的泛系方法中下列泛系法PM48是许多方法的一个基框。

泛系法PM48 宏微兼照，显生充要，生克泛序，供求索交，软硬泛导，扩形谋韬，虚虚实实，预策层标，敏变应急，观控里表，关系优化，动网悟道，泛系互转，结合生巧，

二、泛系理法的建模框架

(1) **广义系统** 广义系统一般形式是 $S=(A, B)$. A 为广义硬件, 它是任何给定的事物或泛系集合, B 为广义软件, 它是 A 的某种泛权关系、泛系关系、泛关系以及它们的某种多重复合. 典型的广义系统是一阶泛语型广义系统, 这时 $B \subset P(A^* \times W)$, 这里 W 为泛权集, P 为幂集符. 泛语型广义系统几乎穷尽了传统的、模糊的数学结构和各种不同的系统定义. 泛系方法论还提出了更广义系统的形式公理系统.

(2) **局整关系** 集论的包含关系, 限定, 扩展, 并、交、差、补、幂运算及它们对广义系统的推广. 例如若 $D \subset A$, B 为泛语型广义软件, $B = \{b_n\}$, $b_n = \bigcup b_{nk}$, $b_{nk} \subset A^k \times W$, 定义 $c_{nk} = b_{nk} \cap D^k \times W$, $C_n = \bigcup c_{nk}$, $C = \{C_n\}$, 则 (D, C) 即为由 D 诱导的 (A, B) 的子系统. 类似推广集论其它局整关系. 对于给定的 $S=(A, B)$, 若 $A = \bigcup D_i$, $B = \bigcup B_i$, (D_i, C_i) 为由 D_i 诱导的子系统, 一般 $B_i \ni C_i$, $\bigcup C_i \ni B$. 定义泛系意义下的系统结构为其广义的软硬兼设, 定义系统功能为其在某大系统中与其它系统 (包括大系统) 的广义软件 (联系). 因而上述的 $\bigcup C_i \ni B$ 表征了子系统的广义软件的集论并不等于系统的广义软件, 由它就派生出子系统的功能总和一般不等于系统功能. 这是整体性原则的一种泛系模型, 它与结构和功能概念同是广义系统的派生概念, 这大大不同于国际上流行的系统科学的研究. 而且自然地给出了事物联系、关系、结构、功能、整体性等的典型基因模型.

(3) **形影关系** 集论的投影 (映射、函数), 赋形 (反函数), 直积, 商化 $f = \{(x, A_i) | x \in A_i \subset A(d\delta)\} \subset A \times (A/\delta)$, 积化 f^{-1} , 缩影, 扩形. 泛权关系间的复合. 集论形式关系或泛积 (直积的缩影). 上述概念大都可推广于广义系统或泛系, 例如对一阶泛语型广义系统 $S=(A, B)$, $B = \{b_n\}$, $b_n = \bigcup b_{nk}$, $b_{nk} \subset A^k \times W$, 若 $g \subset A \times D$, $h \subset W \times V$, 设 $\varphi_k: (A \times D)^k \rightarrow D^k \times A^k$ 为坐标换序变换, 定义 $c_{nk} = \varphi_k(g^k) \circ b_{nk} \circ h \subset D^k \times V$, $C_n = \bigcup c_{nk}$, $C = \{C_n\} \subset P(D^* \times V)$, 则广义系统 $T=(D, C)$ 则是由二元关系 g, h 诱导的转化结果, 对不同的 g, T 分别是影系统、形系统、子系统、扩展系统、商系统、积系统、泛转结果系统、直积系统、缩影、扩形, 因而可推广相应的关系与转化于这类广义系统, 特别是下面的十五泛转.

(4) **泛关系, 泛转, 准协关系** 有了局整关系与形影关系的模型和串联复合的一般概念, 泛关系、泛转与准协关系就自然地建立了数学化的模型了, 而且自然地推广到某些广义系统与泛系. 下面由典型的局整与形影关系对十五泛转给出建模构成, 它们对许多广义系统与泛系也有意义. 十五泛转是: 限定, 扩展, 投影, 赋形, 商化, 积化 (这六种已建模如前), 鸟瞰: (扩展·商化·投影; 鸟瞰·鸟瞰), 显微: (限定·积化·赋形; 显微·显微), 缩影: (限定·商化·投影; 缩影·缩影), 扩形: (扩展·积化·赋形; 扩形·扩形), 泛积: (直积·缩影; 泛积·泛积), 显转: (投影·赋形; 商化·积化), 隐转: (赋形·投影; 积化·商化), 准转: (缩影·扩形), 协转: (扩形·缩影). 这里居中小圈·是广义的复合与串联或有序形式结合.

(5) **泛序关系** 泛序公理系统: (自返性; 反对称性; 传递性; 拟传递性; 半序性; 半半序性; 拟半序性; 全序性). 一种二元关系它满足某种泛序公理或其合取析取的就可作为泛序关系的模型.

(6) **异同关系** 同一性公理系统: (自返性; 对称性; 相容性; 等价性; 半等价性或自返传递性). 满足某种同一性公理或其合取析取的二元关系均可作为同关系的模型. 同关系的否定以及非同一性的泛序关系均可作为异关系或辨异性的模型.

(7) **宏微关系** 宏微关系：(鸟瞰；显微；局整关系；商积关系；准协关系)。

(8) **因果关系** 因泛权场网或泛权关系(泛语)来拟化形式的因果关系以及目标和手段间的关系，泛权用来拟化充分性、必要性、可靠性、可能性、代价、因果转化、因果运算、因果显生、关键性、因果相生相克性等等广义量。

(9) **模拟广义量化** 原广义系统或泛系 S_1 经某种转化 f 而变成广义系统或泛系 S_2 ，而 S_1 与 S_2 有某种同一性(见(5)) g ，则四元体 (S_1, f, S_2, g) 就形成一模拟的公理系统， S_1 叫做原型， S_2 叫做模型， f 叫做(g 型)模拟或相拟。用有具体形式结构并有充分多运转性能的泛系或广义系统来模拟对象即为广义量化。一般广义量化的模型泛系要求能辨异同、排次序、显运转。

(10) **动静关系，泛导，泛对称** 用泛权场网、泛权关系、泛语或广义系统来模拟运动、变化、软化、发展、多变等的模型是关于动的建模。若用来作为动的限定、约制或相对少变与不变的拟化，即为是关于静的建模。泛导是以广义变变关系为核心的一种扩形概念。有关泛系关系由集论模拟推广于某些广义系统其相应的算法形式即为一种泛导，特别是(3)中由转化 $g \subset A \times D$ ， $h \subset W \times V$ 派生转化 $g' : P(A^* \times W) \rightarrow P(D^* \times V)$ ， $S_1 \rightarrow T$ ，这种转化与转化的关系即为一种典型的泛导。对于 $f \subset A^2$ ，则 $g'(f) = g^{-1} \circ f \circ g \subset D^2$ ，这是一种特化的泛导。把一种动的或相对多变的模型泛系转化为一种静的或相对少变的模型泛系，或者异同之间、繁简之间的转化与联系，或者泛导取广义零值，等等就导致泛对称的建模，形式上包括哲理、数理与技理型的各种广义变分原理。事物泛系间满足某种同一性公理(见(6))即认为它们的广义距离取广义零值。

(11) **串并关系** 串并关系：(广义复合；串联；并联；合取；析取；与门关系；或门关系)。设 f_i 当泛权关系族或泛系族，能定义相应的广义复合、与并、交运算，则串并空间 $S_i(f_i)$ 递归定义为 $f_i \in S_i(f_i)$ ，若 $g_1, g_2 \in S_i(f_i)$ ，则 $g_1 \circ g_2, g_1 \cup g_2, g_1 \cap g_2 \in S_i(f_i)$ 。

(12) **集散关系** 集散关系：(聚类；分群；连通；解耦；某种泛权、广义距离、拓扑表示的远近关系；相对趋大趋小的比例关系或泛导；商积关系)。

(13) **观控关系** 观测：(宏观；微观；识别；各种单值化；各种可计算性；功能与结构的显化；白箱化；辨异；证明；理解；广义量化；证伪；具体模拟；信息与知识的获得；由表及里)。控制：(状态、结构与功能的改造、转化、保持、组建或运达)。在这些概念的基础上泛系方法论为观控关系建立了多种模型。

(14) **生克关系** 生克属机动代词，生(克)：(福(祸)；吉(凶)；利(害)；好(坏)；真(假)；善(恶)；美(丑)；得(失)；友(敌)；亲(仇)；爱(恨)；赢(输)；促(抑)；扬(弃)；益(损)；相生(相克)；显生(显克)；优化(劣化)；进化(退化)；合作(对抗)；成功(失败)；协同(对立)；统一(对立)；……。在这些概念的基础上泛系方法论建立了多种数学模型。

其它模型与模型的具体理法见续篇与有关文献。

参 考 文 献

- [1] 吴学谋, 泛系识别理论与大系统泛系运筹学的研究与应用(I), 应用数学和力学, 5, 1 (1984), 19—32.
- [2] 吴学谋, 《逼近转化论》, 湖南科学技术出版社 (1984).
- [3] 吴学谋, 《泛系方法论》, 延边大学出版社 (1990).
- [4] 吴学谋, 《从泛系观看世界》, 中国人民大学出版社 (1990).
- [5] 吴学谋, 《泛系理论与数学方法》, 江苏教育出版社 (1990).
- [6] 郭定和, 泛系理论与物理科学的交缘研究, 贵州科学 (泛系方法论专辑), 2 (1988), 92—97.

Investigation and Applications of Pansystems Recognition Theory and Pansystems-Operations Research of Large-Scale Systems(II)

Wu Xue-mou

(*Wuhan Digital Engineering Institute, Wuhan*)

Guo Ding-he

(*Physics Department, Hubei University, Wuhan*)

Abstract

Forming a connecting link between what goes before and comes after, this paper summarizes the general framework of pansystems methodology and related mathematical modelling of fundamental concepts including generalized systems, structure-function, entirety principle of system, pansystems relations, pantransformations, panderivatives, pansymmetries, generalized quantization, etc.

Key words PM TMs, PM Core, PM-operation patterns, modelling framework