

软科学观控世界

于宏义

Soft Science View-Control World

Yu Hong-yi

Abstract: discuss three issues: (1) soft science is guankong (View-Control) world' science; (2) soft science research methods; (3) how soft science research topics.

Key words: soft science; Pansystems; Pansystems GuanKong(View-Control); GuanKong(View-Control)Technology; GuanKong(View-Control) Experiment

提要: 讨论三个问题:(1)软科学是观控世界的科学;(2)软科学的研究方法;(3)软科学研究如何选题。

关键词: 软科学; 泛系; 泛系观控; 观控技术; 观控实验

(一) 软科学是观控世界的科学

这里说的“软”和“硬”，不是“棉花软，石头硬”的“软”和“硬”，而是就一般系统与关系而言的 系统映射“硬”，关系映射“软”。

泛系 (pansystems) 观控模型对一般系统与关系简括描述表达为

$$PM = (\text{系统}, \text{关系}) = (\text{硬}, \text{软}) = (H, S)$$

泛系 (Pansystems), 是广义系统、广义关系及其种种复合的简称。1976年, 中国有突出贡献的科学家吴学谋首创这一概念, 开始只是在很限定的意义下使用; 现在, Pansystems 更多地成为一种研究倾向、一类立场、观点与方法的代称, 也可指在泛系概念或泛系框架下发展的专题群落。这在国际上已形成共识, 得到公认。

泛系方法论在国际上被称作中国泛系或泛系分析, 通称泛系理论。世界知名学者盛赞“中国泛系是人类智慧百科的一种缩影”。国际抽象系统论的奠基人之一、东京工业大学教授高原康彦, 对泛系理论有深刻理解, 把中国泛系作为国际系统科学的主要流派予以高度评价: “我原以为 Pan 仅仅是通常一般的意义而混同泛系与贝塔朗菲的一般系统论, 现在看来泛系这一范畴具有多层网络型跨域性, 又有结构式的数学定义, 从狭义讲可以概括林林总总的系统概念, 从广义讲则是一种百科千题可联的哲理范畴, 是一种广义的通信网、交通网、经络网……, 有哲理本体论的本质性刻画, 有千万种方法的共性概括, 融哲理、数理、技理于一体, 无所不在但不是无所不包; 无所不联但不是无所不能。万事万物自成泛系又互成泛系, 泛系成为事物存在方式的显示、抽象或近似显示与抽象。这是一种新的系统论、系统数学。”

泛系理论认为: 世界是泛系的。没有不是泛系的运动, 也没有泛系不在运动。一切运动无不在时空中进行, 无不伴随物质变化、能量转换、信息传递、互联互通互导互生互克, 呈现某种分布格局和演化态势。“五元五互”(时间-空间-物质-能量-信息——互联互通互导互生互克) 是基本的泛系科学观。作为观控主体的人类及其社会, 在高技术迅速发展的今天, 需要及时有效的认清现实、把握未来, 因而促使观控技术应运而生并不断改进、充实、完善。泛系方法论为观控技术的研究开发和实际应用作了系统的理论铺垫, 奠定了可靠的技术化基

础。最具有生命力的是可充分观控建模显生，直接或间接地引导提供与“原型”相逼近的“模型”，适应信息数字化网络化，既可证实，更可证伪，促进认识与实践不断深化。

泛系观控旨在“感庶物之机、悟万律之理、索浮沉之秘、扬百家之义，究天人之际，求和谐之谛”，这正是观控技术在实际运作中所要无限逼近的境界。

泛系观控倡导“宏微局整远近纵横兼顾，多元综合协同优化发展”。

观控，是广义的“观”与广义的“控”，同知与行、认识与实践相对应，而且内涵更充实、更生动、更真切。

“观”与“控”是同存并在的。如骑自行车行进，观控并行自洽。

有意识有目的地感受、获取信息的动态过程及其功能表现，包括视觉、听觉、味觉、嗅觉、肤觉、机体觉、运动觉、平衡觉、态势觉、情意觉、心灵觉等所感知和意识到的一切，统称为“观”。

对感知和意识到的时间、空间、物质、能量、信息（以及由此五项科学基元互联、互转、互导、互生、互克形成的“五元五互泛系”及其种种复合），进行有意识有目的地综合、分析、比较、选择、运筹、谋划、组织、协调、管理、决策、实施、跟踪、反馈、指挥、监督、调度、运作、调节、控制、操作、检验等等一系列复杂的或简化的动态过程及其功能表现，统称为“控”。

观控技术以泛系为观控对象，按比较收益导向，以认清现实、把握未来为基本使命，是一种追求“真美好”的系统技术。详见《泛系观控技术》第一章 观控技术概要，被收录于《WCFSGS 2005》（世界华人一般性科学论坛）〔论文集〕电子版 <http://www.aideas.com/WCFSGS/WCFSGS2005.htm>。在《YHY 观控求教》和《超然观控》中可参阅 http://tdkx.sitem.com/strong-01/1_custom_2/resource/index/PGKT_01.doc。

观控技术不仅是泛系理论的重要技术支撑，同样是软科学的重要技术支撑。运用观控技术观控硬科学，软科学就是观控硬科学的科学。运用观控技术观控世界，软科学就是观控世界的科学。

中国科学技术部定义：软科学研究是以实现决策科学化和管理现代化为宗旨，以推动经济、科技、社会的持续协调发展为目标，针对决策和管理实践中提出的复杂性、系统性课题，综合运用自然科学、社会科学和工程技术的多门类多学科知识，运用定性和定量相结合的系统分析和论证手段，而进行的一种跨学科、多层次的科研活动。这个定义从软科学研究的宗旨、目标、指向、关涉、活动等方面作了相当概括的界定。可参阅 http://softscience.cssm.com.cn/web/download/20050131_1.doc。

（二）软科学的研究方法

科学的研究对象，简括地可分为三类：自然，社会，人生。

软科学的研究对象是：自然、社会、人生的关系态势。

基于所论对象的形式和内容，可能采用的研究方法是多种多样的。俗语说“条条道路通罗马”蕴含的就是这个意思。“通罗马”的主要使命是什么？谁承担？走哪条道？用什么交通工具？选择什么时机？如何应对意外？等等问题需要预先考量谋划，才适宜付诸实施。

深入确切严谨透彻具体地实验验证“TSMEI”（时空物能信）分层聚类演化分布既律定又随机的同一性和特殊性，是硬科学的使命。

将观控主体和观控对象“客体化”，作“需要预先考量谋划”的事 揭示“五元五互”（时间空间物质能量信息——互联互转互导互生互克）交集态势，是软科学的使命。

软和硬是相对而言的。实际上，软中有硬，硬中有软。正如阴阳是相对而言的一样：阴中有阳，阳中有阴。

软科学的研究方法，趋向软硬融合、软硬适度、软硬自洽，侧重超前反馈、跟踪评估、实时管控、自动容错纠错趋优。泛系管控正致力于在这个方向上开拓创新。

管控技术的载体是人，它被人化在人身上和由人组成的各种社会组织中，分层聚类，可观可控。

管控技术要点： 管控主体； 管控对象； 管控背景； 管控方式； 导向基准。

管控主体，是指受需求制约规律支配又具有能动作用的人类、国家、民族、区域、部门、行业、企业、集团、群体、家庭、个人，通常按国家、集体、个人界定，可以相对普适、确切、具体地描述表达一般管控主体。

管控对象，是与管控主体有关联的系统、关系及其种种复合，它们必须是可观测或半可观测、有足够明晰的模糊界域的信息、物质、能量、时间、空间、泛系。

管控背景，是指管控主体和管控对象所在的时空环境条件及其演化分布的律定趋向和随机态势，包括自然的、社会的、泛系的、特指的与管控主体和管控对象有一定相关性的场景格局及动态。

管控方式，运用泛对称性和逻辑简单性原理，将管控主体客观化，仿真模拟管控主体在管控背景中对管控对象的运作态势，力求管控模型简便有效地向实际原型无限逼近。

导向基准：比较收益(GBC)---决定管控目标的选择和管控效能的评价。管控是有意识、有目的、有功能表现地融“真—美—好”为一体的供求索交过程。不同的管控主体对真、善、美的需求权重及需求份额和供给权重及供给份额是不相同的，对于集中于“交”上的关于物质的和精神的比较收益的看待更不相同。作为收益主体的国家、集体、个人，在归总收益中分别所占的相对份额，是影响和决定社会经济文化发展的重要政策参数。谁都想尽快得益。然而不以人的意志为转移的客观规定要求：不能没有近、中、远期收益兼顾的纵深部署。因此，关于不同收益主体的收益时限的界定，更是一个敏感的直接关系各收益主体现实和未来的生存与发展问题。

管控技术融科学技术和美学艺术为一体，运用泛系方法论切实把握“知”、“情”、“意”的相关性：线性相关和非线性相关。最可靠的心理学家都承认，人类的天性可以分作认识、行为和情感，或是理智、意志和感受三种功能，与这三种功能相对应的是真、善、美的观念。管控技术统观辨识：科学技术以求真为首要使命，并以真求善，进而求美；美学艺术以求美为首要使命，并以美求真，进而求善。将二者的使命权重进行定性定量转换并作非线性对等归并，结果如下：

	求真	求善	求美
科学技术	0.44	0.34	0.22
美学艺术	0.34	0.22	0.44
对等归并	0.40	0.28	0.32

管控技术揭示出人之理想境界——无限趋近“真美好”：第一，“真”是客观存在的既随机又律定的演化与分布，人不能自己欺骗自己，不能不以求真为首要前提；第二，美即生命，真切愉悦的美感启迪人的想象、激励人的创造、引导人的净化与进化，求美是人之所以为人的最初始、最现实、最久远莫大、永无终极的追求；第三，内在需求的外部现实性谓之“善”，或曰“好”，“好”是相对收益主体而言并随收益对象、收益背景、收益方式而变的包括物质的和精神的比较收益。“比较收益”(gains by comparison)的原意是“相比之下显其优”，是指系统归总的“取”和“予”分别趋近100%时子系统的单位予之份额所得的相对取之份额。所有对“真美好”的追求无不按比较收益导向。比较收益的管控模式及实证案例 详见《泛系管控技术》第四章 § 4-5 基态和动态比较收益管控实验.《WCFSGS 2005》(世界华人一般性科学论坛)[论文集]电子版 <http://www.aideas.com/WCFSGS/WCFSGS2005.htm>

或 http://tdkx.siteem.com/strong-01/1_custom_5/resource/index/PGKT_04.doc。

《中国软科学》强调“软科学研究的基本原则”：(1)一切通过试验；(2)有主有从、有粗有细；(3)跟踪追索、讲究后果；(4)权衡利弊、有取有舍；(5)依法规范、循序渐进。这其中的意味有待各位领悟。可参阅 <http://softscience.cssm.com.cn/>。

(三) 软科学研究如何选题

看看高中生 [leaves22](#) 对软科学的认知，对“软科学研究如何选题”会有联想作用。

“软科学是研究社会问题的科学方法，常被人们称为改革社会所必需的一种社会软件。它综合运用自然科学、社会科学和哲学的理论和方法，对复杂的社会课题(人、自然、社会经济、科学技术之间相互作用的政策课题和社会问题)进行预测、规划、管理和评价，从整体上探求最优化的解决方案和决策。软科学的特点有三：一是侧重研究人和社会因素在自然现象和科技项目中的作用；二是寻求解决问题的策略和方法；三是综合运用多学科知识，为不同目的服务。软科学研究，主要采用系统分析方法，为研究对象建立物理模型和数学模型，进行定性和定量分析。在整个研究过程中，以全面、连贯、动态、辩证的系统思想，进行多元多值、多测度的网络分析，这是软科学在研究方法上的重要特点。从某种意义上讲，软科学是研究技巧、信息、组织和领导的知识体系；而相对于软科学的硬科学则是研究物质设备的技术知识体系；软科学是操纵硬科学的科学。软科学主要包括科学学、管理科学、统计学、预测学、决策科学、技术经济学等学科。软科学将现代科学作为一种重要的社会现象和社会建制，研究它的本质特征，考察它与社会的关系，提示它的一般发展规律，探索它的体系结构，从而对现代社会的科学活动实行有效管理，争取最优效果。管理科学是最早出现的一门软科学，它直接体现软科学的社会功能，是软科学的中心。管理科学的目标，是在正确决策的前提下提高管理效率。它包括企业管理、科研管理、教育管理、行政管理等。预测学为科学化管理提供决策的依据，提供合乎经济规律和现代科学发展规律的管理思想和规划。〔现在——未来——现在〕是研究的程序公式，即从现在开始，考虑到未来，再回到对现在的关注，以便采取各种对策，应付未来的发展和演变，从而正确、有效地选择、控制、改变未来。”(详见 <http://hi.baidu.com/leavesleaves22/blog/item/d0a1217fea37570828388af4.html>)

软科学研究的大忌是“脱离实际”，“从概念到概念”，“清谈误国”。

软科学研究选题务须从实际出发，解放思想，实事求是，注重实际案例，进行实验实证，提供足够可信的科学结论。

软科学研究选题宜用软科学研究方法。

实践反复检验证明“**观控分析(GuanKong Analysis,GKA)**”用于软科学研究选题是一种简明普适的“必要，可行，有效，乐意”的方法。其观控模式就是按“必要、可行、有效、乐意”四维测度观控。

GKA = (GKA1, GKA2, GKA3, GKA4) = (必要, 可行, 有效, 乐意)

GKA1：必要——蕴涵需求的不可替代性，需求的规模、强度及紧迫程度；

GKA2：可行——蕴涵环境（自然、社会、专业）可行性和系统（人、财、物、信）可行程度；

GKA3：有效——蕴涵世界、国家、集群、个体的有效收益及其近、中、远期整合的比较收益；

GKA4：乐意——蕴涵乐意域（物质，精神，生态）和观控主体（决策者，执行者，相关者）的乐意程度。

GKA1、GKA2、GKA3、GKA4 的原始信息都按“九级分类量化”，并“以一般同层同类对象系统的中位水平作为评价基准”。

与“评价基准”“相当”的量化序为“5”；

比“评价基准”“好一点”、“好一些”、“好许多”、“好极了”的量化序分别为“4”、“3”、“2”、“1”；

比“评价基准”“差一点”、“差一些”、“差许多”、“差极了”的量化序分别为“6”、“7”、“8”、“9”。

所论观控对象的性状态势，可以方便地用自然语言按“九级分类量化”逼真表达。

“九级分类量化”基于实验心理-物理学，其观控隶属度公式为

$$F(I) = \frac{\ln(\max\{I\} + 2 - I)}{\ln(\max\{I\} + 1)}$$

式中，I 为排序序号，F(I) 为 I 的对应值（即观控隶属度）。当 $\max\{I\}=9$ 时，即成

九级分类量化

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F(I)%	100	95	90	85	78	70	60	48	30

可查询 <http://www.aideas.com/gkmsf.php>

观控分析既便于作国际比较，也便于分层分域考察检验。

欲考察所论观控对象系统，先须估量不同视角评价的百分“占比”，即：在熟识所论对象系统的人群中，“看好”的人 P1 占百分之几，“看差”的人 P2 占百分之几，“一般”看的人 P3 占百分之几，“公正”看的人 P4 占百分之几；并且使 $P1+P2+P3+P4=100\%$ 。切实估量“占比”映射“自知之明”和“知人之明”。作为专门考察则可进行抽样检验。

[抽样检验]宜用[超然扮演]方式进行。

抽样检验，务须要有足够的不同信源类别的样本，如实业界评价、学术界评价、公务界评价。综合分析比较不同类别样本的评价结论，可为观控对象的性状态势提供重要信息。

[超然扮演]是指熟识观控对象的观控者（如 A1 oofGK），以自身的实际感悟体验，超然逼真地模拟扮演对象（QT01）作出“自行估量”。这种[超然扮演]，蕴涵“科学艺术化，艺术科学化”，便于科学地进行抽样检验，真实地考察观控对象。因为观控者的模拟信息，在直接表达扮演对象的想法-见解的同时，也表现观控者自身的看法-见解——把扮演对象“扮演”得“过好”或“过差”——映射“观控者自身缺乏知人之明或扮演失当”——都会使观控者“丢分”。这，可按蕴涵[泛对称性]=[客观性]=[公共性]的集中趋势，对其进行公正-科学检验。

按“九级分类量化”细化表达的必要、可行、有效、乐意，详见观控分析[原始信息]。

运用泛系观控实验软件 PGKE 处理后的输出信息，按均权归并： $GKA \geq 90.00$ 的为“优”， $78.00 \leq GKA < 90.00$ 的为“良”， $60.00 \leq GKA < 78.00$ 的为“中”， $GKA < 60.00$ 的为“差”。详见观控分析[实验信息]。

实践检验表明：认真地而不是敷衍地进行观控实验，切实把握“评价基准”PK“观控对象”，可使观控实验者的素质能力显著提升——领悟“天地之间有杆秤……你就是定盘的星”。

人类科学技术发展史就是一个各种学科和技术交叉融合、互动发展的历史过程。2002 年 6 月美国国家科学基金会会同商务部发布：主导 21 世纪的科学技术——“融合技术”（syncretic technology）——将对人类社会产生巨大影响。“融合技术”蕴涵四大领域：纳米、生物、信息、认知（Nano-Bio-Info-Cogno），NBIC 四大技术具有以下互补关系：认知科学家能够想到它；纳米科学家就能制造它；生物学家就能使用它；信息学家就能观控它。

NBIC 有关领域的重大突破将在今后 10~20 年内实现，如果决策和投资方向正确，那么这些愿景大多将会在未来 20 年内得以实现。

在众多的科技领域中，选定包括 NBIC 四大技术的“融合技术”作为主导 21 世纪的科学技术，正是软科学研究选择的结果。

在众多的观测对象中，可按“必要、可行、有效、乐意”观测模式优选出趋向最优化的观测对象。在众多的软科学研究选题中，可按“必要、可行、有效、乐意”观测模式优选出趋向最优化的课题。

基于我们的国情省情，探讨软科学研究选题，可以“融合技术(NBIC)及其应用”观测分析为例。

如何相对简明确切地量化描述表达**融合技术(NBIC)及其应用**？这是硬科学工作者和软科学工作者都感兴趣的问题。科学工作者相信“凡事有度，要害在度”是基本的社会自然法则。在“周全求效”和“简明求效”的选择中，因为“周全”是难以穷尽的，且易陷于烦琐哲学、得不偿失，所以人们乐于选择“简明求效”。[NBIC 应用观测分析]正是致力于相对简明确切地量化描述表达现实的 NBIC 及其应用——跟踪评估，超前反馈，实时观测，自动容错纠错趋优。

NBIC 应用观测分析[原始信息]

编号: 20050704_NBIC_0T01_AloofGK

指标	占比 (%)	必要	可行	有效	乐意	备注 ([观测者]的姓名, 性别, 年龄, 职务, 电子信箱, 身份证号等)
“看好”的评价	10	3	2	2	3	Al oofGK@163.com
“看差”的评价	10	6	7	5	4	
“一般”的评价	50	5	5	4	4	
“公正”的评价	30	3	5	3	4	
自我真实评价		3	5	4	2	

实验操作：

NBIC 应用观测分析[实验信息]

编号: 20050704_NBIC_0T01_AloofGK

指标	必要	可行	有效	乐意	备注([[观测者]的姓名,性别, 年龄, 职务, 电子信箱, 身份证号等)
观测对象 NBIC	77.51	72.36	83.00	83.78	Al oofGK@163.com

实验操作：

实验签发：



观测实验分析

实验信息显示： $GKA = (77.51 + 72.36 + 83.00 + 83.78) / 4 = 79.16$

Al oofGK[超然扮演]公认的权威 QT01, 认为观测对象 NBIC :“ 必要 ”[中],“ 可行 ” [中],“ 有效 ”[良],“ 乐意 ”[良]; 均权归并 GKA = 79.16, 归总评价属于 “ 良 ”, 离散风险 RISK < 7.2% 。

若有足够多的不同信源类别的样本, 如实业界评价、学术界评价、公务界评价, 所得观测分析结论会足够可信。

普及这种具有严谨科学量化测度支撑的观测实验, 可为建立健全“ 自动容错纠错趋真机制 ” 向优化强化无限逼近, 向 “ 必然世界 ” “ 实然世界 ” “ 应然世界 ” 大统一无限逼近。

观测实验服务

不同类型不同对象的观测实验已进行了一代人 (20 多年)。曾成功用于公务员测评、先导产品观测、基因辨识、风险决策、人生观测度、融合技术观测实验、思维能力观测实验、素质能力测度观测实验、执政能力测度观测实验、企业生机活力观测实验、和谐社会测度观测实验、责权对等观测实验、知识经济和高技术产业发展预研。这里提出了《NBIC 应用观测分析》,《观测》课题组 YHY@hbstd.gov.cn 可提供各类观测实验服务。

参考文献

- [1] 吴学谋. 吴学谋. 从泛系观看世界[M]. 北京 : 中国人民大学出版社, 1990. 101-105.
- [2] 于宏义. e 当量与社会财富配置[J]. 系统辩证学学报. 1998(3): 90-94.
- [3] 于宏义. 责权对等观测实验. <http://www.aideas.com/YHY20070304.doc>
- [4] 于宏义. 观测技术及其应用. 系统科学理论与应用[M]. 成都: 四川大学出版社, 1996. (678-682).
- [5] 于宏义等. 知识经济和高技术产业发展预研[J]. 科学中国人. 2000(1): 18-20.
- [6] 于宏义, 冯向军. 观测存储系统. 中国专利公报[J]. 2001 年第 52 期.
- [7] 于罡 于宏义 : 必然_偶然_未然观测实验. 世界华人一般性科学论坛 [论文集] 2005 电子版 <http://www.aideas.com/forum02.htm>.
- [8] 于宏义. 泛系观测技术[M]. 世界华人一般性科学论坛 [论文集] 2005 电子版 <http://www.aideas.com/WCFSGS/WCFSGS2005.htm>.
- [9] 戎文佐. 加强软科学研究是世纪之交的当务之急[J]. 中国软科学 2003-08-28.
- [10] Yu Hong Yi; Leon (Xiangjun) Feng; Yu Ran. Pansystems GuanKong technology and information quantization. Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics. Year: 2003 Volume: 32 Page: 905 - 911.

作者：于宏义 (1939—), 男, 湖北省科委高级工程师, 中国管理科学研究院终身研究员, (美国) 《世界华人一般性科学论坛》(WCFSGS) 学术委员会首席顾问, 《观测》课题组负责人。电子信箱 : YHY@hbstd.gov.cn ; 电话 : 027-87135605。

附 : YHY 观测求教 <http://blog.people.com.cn/blog/u/GKEC>

以最平实的眼光观测自然、社会、人生, 各有四项基本法则 :

- A——“凡事有度, 要害在度” ;
- B——“分层聚类, 淘汰择优” ;
- C——“各尽所能, 各得其所” ;
- D——“演化分布同在, 随机律定并存”。

从人类现实的认知看：

自然的 A、B、C、D 是“神”还是“不知道的力量”主使的演化分布结果？

社会的 A、B、C、D 是人“顺应自然”加上“自身能动作用”的演化分布结果？

人生的 A、B、C、D 是人的“命运”连同“主观能动作用”的演化分布结果？

“人类至今尚不善于管理自己”——是“顺应自然”的问题？ 还是“自身能动作用”（包括对自然社会人生的认识、顺应、利用、改造、协同）的问题？

恳请对这 A、B、C、D 有研究者，不吝赐教！