

【哲学】

国内外系统科学文献综述

叶立国

(中国石油大学 人文学院 哲学系, 山东 青岛 266555)

【摘 要】 系统科学正在成为 21 世纪学术研究的重要领域,理论与方法已经渗透到各个学科,重要性日益凸显。系统科学文献综述的研究可以为相关研究提供材料基础。对系统科学文献的综述,可以以研究主题为主线,分国内和国外两部分,在内容上可以从系统学、系统科学理论、系统(科学)哲学、系统科学方法(论)和系统科学应用五个方面进行归类分析。

【关 键 词】 系统科学; 系统学; 系统科学哲学; 系统科学方法论

【文章编号】 1672-2035(2011)04-0025-08

【中图分类号】 N949

【文献标识码】 A

本文以研究主题为主线,以国内、国外为辅线进行综述。把系统科学相关研究领域的文献分为五个方面:系统学、系统科学理论、系统(科学)哲学、系统科学方法(论)和系统科学应用。方法论内容本属于哲学研究范畴之内,但鉴于系统科学是一门具有很强方法论性质的学科,因此,把方法论文献单列。有些相关研究很难具体划分到某一部分,涉及以上几个方面,本文做这种处理只是为了研究方便的权宜之计。

一、系统学

(一) 国内研究状况

“系统学”是钱学森在研究系统科学的过程中提出来的,他认为系统学是系统科学的基础科学。相关论文集中在《创建系统学》、《智慧的钥匙》两部著作。之后,国内出现了一批学者专门探讨系统学。朴昌根的《系统学基础》在探讨系统学是什么的基础上把系统学分为系统概念论、系统分类学、系统进化论和分支系统理论四个方面,并进行了比较深入的探讨。高隆昌的《系统学原理》也自成体系,作者在对系统学的三大原理进行阐述的基础上,对系统的整体与功能、界域与环境、耗散与协同等问题进行了具体阐述。此外,谭跃进的《系统学原理》、苗东升的《系统科学精要》两本专著对系统学进行了概述,后者特别从涌现论的角度对系统学进行了研究。胥廷全的论文《关于系统学研究的若干问题》探讨了系统学的五个方面问题。

(二) 国外研究状况

外文数据库中,笔者以钱学森使用的系统学,即 Systematology 检索发现,国外文献中很少使用该术语概念。在 EB-

SCO、SpringerLink 等数据库中很少被提及,在系统科学学科层次使用的几乎没有。少有的几篇文献都是国内学者在国外期刊上发表的文章,比如朴昌根、顾基发、吴学谋等,这些学者使用该术语都是沿袭钱学森的思想。甚至连维基百科这样的开放百科全书都没有该词条。可以看出,除中国学界之外,在国外学界, Systematology 尚未成为一个成熟的术语或学科。

在国外系统科学界,对与之相近的术语“Systemics”存在一定研究,虽然相对也比较少。^[1]笔者认为把它翻译成系统学更恰当。本文对涉及的相关文献作简要说明。在系统学研究中最具代表性的学者可能是 Minati,他与 Pessa 合作的《集合性存在》(Collective Beings)对系统学是什么给出了比较系统的回答,该著作是国外唯一专门探讨系统学的著作。另外,其文章“系统学中的涌现概念”^[2]和“走向第二系统学”^{[3]667-682}也是研究系统学的重要文献。另外, Banathy 的“系统学的韵味”、Francois 的“历史维度下的系统学与控制论”、Watson 的“系统学:最基础的科学”、Lutterer 的“控制论的社会维度”和 Johannessen 的“系统学在组织场域研究中的应用”是国际学术界对系统学研究少有的几篇文献。

在国际学界,存在一个以系统学为名定期召开的会议——“关于系统学、控制论和信息学的世界跨学科会议”(WMSCI),到 2009 年已举办 13 届,会议之后编辑会议论文集。会议中的部分文献经过修改还发表在另一同名杂志“系统学、控制论和信息学杂志”(SCI)上,该杂志从 2003 年至 2010 年共出版了 8 卷 45 期,网站能下载其全部论文。^[4]该杂志“是关于系统学(系统哲学、系统科学与工程)、控制论(通讯和控制概念、系统和技术)、信息学(信息系统和技术)领域,及其之间的相互关系和工程应用的、基于同行评审的国际

【收稿日期】 2011-03-10

【作者简介】 叶立国(1978-),男,河北唐山人,中国石油大学人文学院哲学系讲师,博士。

出版物”,“该杂志的主要目标是集合系统学、控制论和信息学领域内产生的知识和经验的系统化”。总结该杂志网站的说法,它主要是为这三个重要相关领域的研究提供多学科交流平台,促进理论与实践研究。^[5]

(三) 总结分析

国内外关于系统学的研究存在很大差异。国内以“系统学”作为名目展开研究,笔者把国外的“Systemics”译成系统学,与国内的系统学放在一起进行文献综述,二者不完全一致,但从术语自身角度而言,放在一起进行探讨比较合理。

国内主要在钱学森思想下展开研究。系统学更像一门单独学科,虽然笔者认为其作为一门单独学科的前景并不乐观。这种研究使得学界对系统学的研究逐渐深入,认识更加清晰,作为一门学科的系统学也拥有了独立地位,至少在国内是如此。在国外,学者之间观点差异较大,由于几乎没有学者把它作为一个单独学科使用,所以对系统学自身的认识也不够深入,主要是把它作为一个大的研究领域,把相关理论和应用研究纳入其中。某种程度上,该术语与系统理论具有更大相似性。同时,其作为一个有影响的交叉学科平台,可以大大加快和促进学科间的交流与合作,打破当前学科破碎的诸多束缚,推动系统科学的整体研究。

国内外相关术语存在较大混乱,在使用过程中不同学者的爱好倾向也有所不同,但是研究中如果涉及到存在争议或较大差异的术语,明确其意义是必要的。

二、系统科学理论

(一) 国内研究状况

国内系统科学的理论研究是从翻译出版西方系统科学相关著作开始的。20世纪70年代以来,国内学术界开始出现了一批专门研究系统科学理论的学者。他们的相关研究可以分为两类,一是对系统科学理论进行总体研究,二是对系统科学相关各论,即一般系统论、控制论、混沌学等,进行专门研究。

自20世纪80年代以来国内出现了大批理论著作和教材,代表性文献如下:最早的是钱学森关于系统科学方面的论文,主要集中在2005年出版的《智慧的钥匙:钱学森论系统科学》和2007年新版的《创建系统学》中。邹珊刚、黄麟维和李继宗等人编著的《系统科学》(1987)可能是最早的较有代表性的作品。朴昌根的《系统科学论》(1988)的小册子对系统科学的基本内容进行了阐述,这本文献是其后期提出系统学理论框架的前期工作。陈禹的《关于系统的对话》(1989)以对话的形式对系统科学的一些基本问题进行了说明。苗东升1990年出版的《系统科学原理》以及1998年第一版、2006年再版的《系统科学精要》为系统科学在中国的发展做出了重要贡献,另外,他的《系统科学大学讲稿》是一本很好的系统科学普及性著作。2000年出版了国内系统科学领域最重要的一般理论研究著作,由许国志任主编,汇集了国内诸多系统科学研究方面的专家,并在全国范围广泛征求意见的基础上编辑出版了具有代表性的著作《系统科学》,该书对系统科学的理论及应用进行了系统探讨。随后出版的姊妹篇《系统科学与工程研究》中收集了大量系统科学理论研究的文章。陈忠和盛毅华编著的《现代系统科学学》(2005)建构了基础系

统论、复杂系统论和社会系统论的系统科学体系。颜泽贤、范冬萍和张华夏的《系统科学导论》(2006)从一般系统论、复杂系统总论、复杂系统分论和复杂系统管理论四个方面探讨了系统科学基本理论。另外,林福永和吴健中试图通过数学推导建立一般系统结构模型,从而建立一般系统结构理论,并探讨了一个具体应用的范例。^[6]他们的研究可能是国内少有的试图建立一种系统科学理论形态的探索。

系统科学各论研究文献:姜璐等人编辑的《系统科学新论》(1990)是较早对系统科学各论进行探讨的著作,在该著作中对耗散结构理论、协同学、超循环理论、混沌和突变论等进行了探讨。2009年姜璐与谭璐出版了这本书的新版本《系统科学导论》,加入了一些系统科学的基本介绍。姜璐1997年著的《熵——系统科学的基本概念》对熵进行了深入探讨。魏宏森等人编著的《开创复杂性研究的新学科——系统科学纵览》(1991)汇集了国内相关领域研究的重要学者对从系统论、控制论、信息科学到耗散结构、协同学、超循环、突变论再到混沌和分形的各个系统科学的探讨。李曙华的《从系统论到混沌学》(2002)是近年出版的很有代表性的从系统论、控制论到混沌和分形进行深度研究的著作。另外,沈小峰等人编著的《耗散结构论》(1987)和颜泽贤的《耗散结构与系统演化》(1987)对耗散结构理论进行了研究。刘式达的《分形和分维引论》(1993)对分形进行了研究。

(二) 国外研究状况

20世纪80年代及以前的国外系统科学研究,主要探讨从系统论、控制论到混沌学和分形理论等各个时期各论的情况。朴昌根的《系统学基础》、许国志的《系统科学》、陈忠等人的《现代系统科学学》、侯光明等人的《组织系统科学概论》和颜泽贤等人的《系统科学导论》中已作综述,不再重复。此处只对之后的重要文献进行综述。

在“控制论原理网”列出了上世纪90年代之前的“关于控制论和系统科学的基础书目”^[7]和“关于控制论和系统科学的基础论文”^[8]。Boulding的文章“一般系统论——科学的框架”(1956)是系统科学界早期很有影响的文章。McPherson的文章“系统科学与系统哲学观”(1974)^{[9]119-140}对系统科学进行了比较深入的探讨和阐述。Miller于1978年提出的“生命系统理论”在系统科学界成为了重要的理论形态。Simms在1999年出版专著《定性生命系统科学原理》,该著作是在Miller理论基础上对生命系统进行科学研究的重要著作。Forster 1979年提出了“二阶控制论”^{[10]1-4}思想。胡继旋博士认为cybernetics应该翻译成“事理学”,有一定道理。^[11]二阶控制论在系统科学的发展过程中产生了很大影响,随着“梅西会议”的召开,逐渐形成了二阶控制论学派。Sandquist的《系统科学导论》(1985)是较早的系统科学方面的著作,作者在该著作中建立起了以因果性和黑箱理论为基础的系统科学理论体系。Troncale的文章“系统科学:是什么、一个还是多个?”(1988)系统地回答了系统科学是什么的问题,观点很具代表性。他二十年之后的论文“一般系统研究的未来:障碍、潜能和案例研究”(2009),又对这门年轻学科进行了评价和概要性描述。1993年由Stowell等编辑出版了《系统科学:解决全球问题》文集,在该文集中收入了切克兰德、杰克逊等多名系统科学方面著名学者的文章。Flood和Carson的《处理

复杂性:系统科学的理论和应用导论》(1993)对系统科学涉及的基本理论问题进行了探讨。2000年在多伦多召开的系统科学国际性圆桌会议,会议纪要——“系统科学的原理是什么”对不同学者眼中系统科学的基本原理进行了介绍。Klir在1991年、2001年相继出版了《系统科学面面观》的第一、二版,就系统科学的内涵、系统运动、概念框架、系统方法论、系统元方法论、系统知识、复杂性等进行了深入探讨,最后对系统科学的发展作了深入的回顾与展望。该著作的第二部分收录了系统科学领域重要的37篇论文,主要是20世纪90年代之前的。系统科学领域的重要学者,如Ashby, Weaver, Checkland, Boulding, Klir, Simon, Prigogine, Miller等人的文章均包含在内。Klir 1993年发表的“系统科学概览”也是系统科学理论研究领域的重要论文。Warfield于2003年发表的“系统科学的建议”一文对他的系统科学的基本理论进行了具体阐述。2006年,他的《系统科学导论》出版,他在多年教学实践基础上对系统科学、系统设计、系统实践等系统科学相关问题进行了深入探讨,并提出了自己的系统科学体系。20世纪70—80年代,Maturana和Varela提出“自创生系统理论”,这也是系统科学理论界较有代表性的成果,他们于1980年出版了代表作《自创生和认知:认识生命》,后来,他们又写了相对简化的版本《知识之书》(1992)。后来,Minger比较清晰地阐述和发展了自创生系统理论,出版了著作《自创生系统:自创生的含义和应用》(1995)。Mianzer的《对称与复杂:非线性科学的魂与美》(2005)对包括数学、物理学、化学、生命科学、经济学等学科中的非线性科学进行了研究。Bailey的论文《走向统一科学:跨学科边界的概念应用》(2001)和《系统科学50年》(2005)都是系统科学领域的重要文献,前者就系统科学作为统一科学的理论问题进行探讨,后者介绍了国际系统科学学会的十个目标和当代面临的十个挑战。

2003年由Midgley编辑出版了近年来系统科学领域最重要也是最重要的文献——四卷本的《系统思考》,共1600多页,收录了从Bogdanov(控制论的创始人)、贝塔朗菲、Boulding、拉兹洛等人以来,到2000年左右系统科学领域的重要文献,Boulding 1956年发表的“一般系统论——科学的框架”的重要论文就在其中。该套著作以副标题的形式标注出了每一卷的侧重点。第一卷“一般系统论、控制论和复杂性”;第二卷“系统论和建模”;第三卷“第二秩序控制论、系统诊断和软系统思考”;第四卷“批判系统思考和关于伦理、权力和多元论的系统观点”。国际系统科学学会每年召开一次年会,会后次年在《一般系统展板》杂志出版会议文集及登载一年内召开的相关会议、出版的书籍及相关新闻,尤其是近十年的会议文集中大量有价值的文章,可以从中洞察到系统科学界近些年有代表性的思想理论与方法及未来的发展趋势。^[12]2009年由Meyers主编的十一卷本《复杂性与系统科学百科全书》出版,该书以36个核心问题的方式对系统科学涉及的相关问题和概念进行了全面的梳理。

(三) 总结分析

纵观国内外系统科学理论的发展,已经开始从20世纪50年代的百家争鸣向体系化方向转变。国外系统科学的理论研究自20世纪中叶开始发展壮大,并逐渐与其他具体学科相结合。反观国内,经历过20世纪70—80年代的系统热之

后,系统科学的理论研究开始滑坡,从事系统科学理论研究的学者也在日益减少。虽然我们国家学科体系中存在一级学科的系统科学,但是,在该学科范式内部,更多的是微观研究,已经逐渐远离系统科学形成及其发展之“统一科学”的初衷。随着老一代系统科学学者的逐渐逝去,宏观理论研究逐渐萎靡,与国外完全不可同日而语。当前国内系统科学理论界的研究基本上都是注释科学或哲学的研究,一是给外国人作注释,二是给老一代国内大家作注释。

正是基于国内外理论研究的差异,笔者认为,国内的理论研究应该立足于国际视野,多多关注国外的研究成果,同时吸收国内研究的合理之处,在国内推动系统科学理论的发展,争取早日形成一批有国际影响力的理论成果。

三、系统(科学)哲学

系统科学哲学研究可以分为两方面:一是作为自然哲学的系统哲学的研究;二是作为具体科学哲学问题的系统科学的哲学问题探讨。因为系统哲学某种角度上也是对系统科学的概括和总结^{[13]521},因此二者都是对系统科学进行哲学研究,只是有所侧重。由于系统科学本身具有极强的跨学科性质,所跨之学科就包括哲学,因此很多系统科学理论和方法研究本身都渗透着哲学,本文文献综述只考察对系统科学直接进行哲学探讨的文献。国外对系统哲学的研究较多,国内更注重系统科学的哲学问题研究。

(一) 国内研究状况

1. 系统哲学

国内系统哲学的研究中,最具代表性的可能是乌杰提出的融合辩证法思想的系统哲学体系,他的系统哲学思想集中于新近出版的著作《系统哲学》(2008)中。沈小峰、吴彤和曾国屏的《自组织的哲学——一种新的自然观和科学观》(1993)和曾国屏的《自组织的自然观》(1996)总结和提出了一种自组织的系统哲学体系。闵家胤的《进化的多元论:系统哲学的新体系》(1999)是一本系统哲学文集,该著作从多个方面阐述了他的系统哲学思想。张志林、张华夏编著的《系统观念与哲学探索——一种系统主义哲学体系的建构与批评》(2003)对系统观念问题进行了讨论。黄小寒《世界视野中的系统哲学》(2006)在对国际上各个流派系统哲学思想进行研究的基础上提出了她的系统哲学基本理论框架,并就系统哲学在世界哲学中的地位进行了深入研究,是一本研究系统哲学的很好的综述性著作。刘长林的《中国系统思维》(1990)深入分析了中国古代科学与文化中的系统哲学思想。金观涛的《系统的哲学》(2005)是他三部著作“人的哲学”、“发展的哲学”和“整体的哲学”的合集,尤其是“整体的哲学”有诸多深刻的与系统科学相关的哲学思考。

2. 系统科学哲学

国内大量学者研究系统科学哲学问题。比较重要的文献有:湛垦华著的《系统科学的哲学问题》收集了湛垦华课题组对系统科学进行哲学研究的大量非常重要的文献,其中“系统科学与哲学”、“自组织与系统演化”、“基核与系统自组织”、“分歧与系统自组织”和“论系统环境”等文章均在《中国社会科学》、《哲学研究》等杂志发表,作者几乎在每篇文章中都有独到见解。魏宏森和曾国屏著的《系统论——系统科

学哲学》(1995)是一本重要的专门探讨系统科学哲学的专著,该书中深入研究了系统论的八大原理和五大规律。另外,魏宏森新近出版的《复杂性系统的理论与方法研究探索》(2007)收录了他在该方面发表的大量论文。苗东升的《系统科学辩证法》(1998)是早期系统科学哲学研究中比较有代表性的研究成果。李曙华在一系列论文“系统科学——从构成论走向生成论”(2004)、“生成的逻辑与内涵价值的科学——超循环理论及其哲学启示”(2005)、“系统‘生成论’与生成进化论”(2005)、“当代科学的规范转换——从还原论到生成整体论”(2006)、“生成论与‘还原论’——生成科学的自然观与方法论原则”(2008)中,从生成论的视角对系统科学进行了深入研究,提出了系统科学是生成科学的独到观点。王雨田的《控制论、信息论、系统科学与哲学》(1986)对系统科学、控制论、信息论中涉及的一些哲学问题及其与哲学的关系进行了深入研究。另外,他的论文“系统科学哲学探讨中值得注意的两个问题”(1993)、“关于系统科学哲学探讨的回顾与问题”(1994)和“形成中的系统科学及其存在问题”(1995)也对系统科学哲学的诸多问题进行了探讨。苗东升和刘华杰的《混沌学纵横谈》(1993)对混沌学相关内容及其哲学影响进行了研究。王兆强的《两大科学疑案:序和熵》(1995)提出了系统具有的一个规律——“系统主从律”,作者对熵概念提出了质疑,该文献提出了作者的不同于主流的独特观点。沈小峰等人著的《耗散结构论》(1987)、林夏水和董光壁等人著的《分形的哲学漫步》(1999)、郭焜的《信息哲学——理论、体系、方法》(2005)以及《古代哲学中的信息、系统、复杂性思想》(2010)、刘华杰的《混沌语义与哲学》(1998)、颜泽贤的《耗散结构与系统演化》等对系统科学各论涉及的哲学问题进行了深入研究。刘敏的博士论文《系统科学“整体论”思想进路及意义研究》(2007)对系统科学的整体论研究进路进行了较为深入的探讨。《系统理论中的科学方法与哲学问题》(1984)、魏宏森编辑的《系统理论及其哲学思考》(1988)、中国辩证唯物主义研究会编辑的《系统科学的哲学探讨》(1988)和《新世纪 新思维》(2004)是系统科学哲学领域的四本文集,收录了早期国内该领域重要学者的一些相关论文。除以上之外,以下论文也是该领域的重要文献:陈忠的“混沌运动的哲学启示”(1987)、沈小峰等人的“关于混沌的哲学问题”(1988)和“超循环论的哲学问题”(1989)、詹克明的“系统论的若干哲学问题”(1991)、黄小寒的“超循环论及其哲学意义”(1991)、闵家胤的“系统科学的对象、方法及其哲学意义”(1992)、李后强的“关于分形理论的哲学思考”(1993)、苗东升“分形研究的哲学思考”(1993)和“系统科学哲学论纲”(1997)。另外,吴彤新近发表的“中国系统科学哲学三十年:回顾与展望”对系统科学哲学在中国的发展进行了比较系统的综述。

(二) 国外研究状况

1. 系统哲学

北京大学黄小寒的《世界视野中的系统哲学》对国外系统哲学的研究进行了比较全面的综述,本文只简单说明其中一些重要内容。系统哲学研究是从贝塔朗菲开始,他的《一般系统论》是系统哲学的开山之作。系统哲学的最具代表性人物是拉兹洛,他提出了较为完整的系统哲学体系,他的系统

哲学思想主要集中在专著《系统哲学引论》、《系统、结构和经验》、《从系统的观点看世界》以及两本论文集《系统哲学讲演集》、《系统科学和世界秩序》中。Ellis的《系统哲学》可能是最早以系统哲学命名的著作。詹奇提出的自组织的宇宙观(《自组织的宇宙观》)、邦格的系统主义《科学的唯物主义》和论文“无处不在的系统”和“系统世界观”)和拉波波特的一般系统论《一般系统论》也是系统哲学领域的重要思想成果。原苏联和东欧学者在系统哲学领域也做出了重要贡献,国内有大量译著。波格丹诺夫的组织学《组织形态学》、库兹明的系统原则《马克思理论和方法论中的系统原则》、萨多夫斯基的系统元理论《一般系统论原理》、乌约莫夫的系统方式《系统方式和一般系统论》以及茹科夫《控制论的哲学原理》和克劳斯《从哲学看控制论》对控制论的哲学探讨都是系统哲学领域的重要思想成果。国外近年少有直接以系统哲学为研究对象的论著。

2. 系统科学哲学

国外系统科学界的学者虽然很多都不在哲学领域,且哲学领域少有相关研究,但是他们有关系统科学的文章都具有较强的哲学性。Midgley编辑的四卷本《系统思考》除收集了上边提到的诸多系统科学理论、方法和系统哲学方面的文章之外,也收集了大量对系统科学进行哲学探讨的文章,该文集是这个方面非常重要的文献。Rhee编辑的第四十一届国际系统科学学会年会文集《走向系统科学范式》(1999)收集了众多国际系统科学界专家对系统科学进行哲学思考的文章,比如Prigogine、Bailey和Klir等,该书在国际系统科学界是一本重要的对系统科学的若干问题进行哲学思考的文集。Gigch的论文“系统科学——认识论领域的学科”(1990)、Kellert的论文“混沌理论‘革命’的哲学评价”(1992)和Bailey的论文“走向统一科学:跨学科边界的概念应用”(2001)都对系统科学某个方面的内容进行了深入的哲学探讨。Banathy在“系统学的味道”中对系统观进行探讨的基础上系统比较了经典科学观与系统科学观的差别。Hornung在“社会控制论原理”中第一次以库恩意义上的范式理论分析了系统科学作为一种与经典科学相对应的范式的六个方面组成。

另外,卡普拉的《转折点》(1982,中文版1989)深入地比较了系统科学范式转换前后新旧世界的图景。Hull大学朱志昌的“当代西方系统运动”^{[14]592-612}很好地分析了系统运动如何促成系统科学理论与方法的形成。普里高津的《从混沌到有序》(1984,中文版2005)和《确定性的终结——时间、混沌与新自然法则》(1998)深入剖析了系统科学时代的哲学特征。莫兰的《复杂性思想导论》(2005,中文版2008)也是一本很好的与系统科学思想相关的哲学文献。

(三) 总结分析

国外系统(科学)哲学研究主要涉及两个方面:一是对作为自然哲学的系统哲学的研究;二是作为自然科学哲学问题的系统科学的哲学问题研究。当下研究成果不少,但系统性缺乏。

对于系统哲学而言,如何把它放置于自古希腊以来自然哲学的链条上,从而在哲学领地中争得一席之地是有待探讨的问题,与其他形式的自然哲学的比较研究也相对匮乏。

对于系统科学的哲学问题而言,主要可分为两个方面:一

是对系统科学理论体系中各论的哲学探讨;二是对系统科学整体的哲学探讨。笔者认为两方面的研究应该进行整合:一是系统科学范式下的系统化研究,整合系统科学整体与各论的哲学探讨,以实现对系统科学哲学的系统化认识,尤其是可以更深入地理解与之前的经典科学哲学的差异;二是在深入思考自然科学哲学问题的学科范式基础上,整合系统科学的哲学问题研究,从而在整体上比较规范地理解系统科学(哲学),增强学科性特征。

四、系统科学方法(论)

系统科学是一门具有极强方法论性质的学科,在系统科学界历来比较重视方法论的研究。英国 Hull 大学朱志昌在《当代西方系统方法论经典文献目录汇编》论文中,在简要说明系统方法论的定义及特点的基础上系统梳理了自 20 世纪 40 年代、50 年代到 90 年代涉及系统方法论的主要文献,并筛选了比较重要的 129 篇文献进行了梳理。另外,在国内外学术界,方法与方法论的界限在使用过程中经常模糊,所以,本文在传统意义上使用方法和方法论,以“方法(论)”研究作为文献综述的题目。

(一) 国内研究状况

在方法方面,钱学森 20 世纪 80 年代提出“定性定量的综合集成法”,或叫“系统工程法”^[15],到后来完善成“从定性到定量的综合集成研讨厅体系”,这是国内较早的系统方法论体系,它实现了定性 with 定量相结合、人机相结合,主要内容都集中在钱学森的文集《创建系统学》中。之后,顾基发、王浣尘等人著的《综合集成方法体系与系统学研究》(2007)完善和发展了综合集成方法论,并对诸多实际应用中涉及的问题进行了探讨。吴学谋的“泛系方法论”在国内外产生了重要影响,得到国外学术界的广泛认可,涉及文献众多,较有代表性的文献《泛系方法论》和《泛系方法论:概念、定理与应用》,《系统科学大辞典》中对诸多相关条目也进行了比较精炼的总结^[16]103-147。顾基发等人综合前人思想提出的“物理—事理—人理系统方法论”在国内外也产生了重要影响,主要思想集中在他和唐锡晋合著的《物理—事理—人理系统方法论:理论与应用》(2006)中。国际“系统和控制通信”杂志 1982 年第二期发表了邓聚龙论文《灰色系统控制问题》,标志着灰色系统理论的诞生,为处理信息不完全或不确定系统提供了一种系统方法论,内容集中在他的代表作《灰色控制系统》、《灰色系统基本方法》和《灰色系统理论教程》中。李习彬在系统工程范式下,整合 Hall 的硬系统方法论(HSM)和 Checkland 的软系统方法论(SSM),提出“一般系统方法论”(GSM)^[17]。

除以上这些具有东方特色的系统方法论之外,国内从 20 世纪 80 年代初还出现了大批研究系统方法论的著作。其中 1983 年出版的魏宏森的《系统科学方法论导论》是最早的极具代表性的著作,引领了中国学术界系统科学方法论研究。1983 年出版的金观涛和华国凡合著的《控制论与科学方法论》对控制论及相关的系统方法论问题进行了深入研究,很多思想在今天看来仍具有重要价值。2005 年新星出版社出版了新版。李曙华在其研究过程中提出了一种具有原创性的方法论,即一种可以称之为系统科学方法最高原则的“还原论”

或“探源论”。^{[18][19][20]}近些年吴彤在这方面作了较为深入的研究,《自组织方法论研究》(2001)、《多维融贯:系统分析与哲学思维方法》(2005)是其系统方法论方面的代表性著作,前者对自组织条件方法论、协同动力学方法论、演化图景方法论、超循环结合方法论、分形结构方法论、演化过程和图景方法论等进行了深入研究。苗东升在《系统科学学报》2004 年—2006 年发表了六篇系列文章“系统思维”,从多个方面对系统方法论作了哲学探讨。黄欣荣在其博士论文基础上写成的《复杂性科学的方法论研究》也是一本较有代表性的著作。另外,由英国 Hull 大学出版社出版,1995 年在中国北京召开的国际系统科学学会年会的论文集《系统方法论:跨文化学习和整合的可能性》中介绍了大量中国的方法论成就,并有一些研究性论文。

(二) 国外研究状况

国外关于方法和方法论的研究很多融于一体,同时基本上以方法论相称,不再分开阐述。主要有两种类型:分支学科方法论和专门方法论。前者涉及系统论、控制论、信息论、耗散结构、协同学等学科的方法论内容,在魏宏森的《系统科学方法论导论》和吴彤的《自组织方法论研究》等文献中已经进行过大量研究,本文主要对之后的相关研究文献进行综述。

20 世纪 50 年代以来,系统科学界形成了一批以“系统思考”为大标题的系统方法论,有硬系统思考、软系统方法论(SSM)、系统动力学(SD)、批判系统思考(CST)等。硬系统思考主要是指开始于 20 世纪 30 年代,在中叶发展起来的运筹学、系统工程和系统分析等提供的方法论内容。切克兰德在《系统思考与实践》中对包括系统工程、系统分析的硬系统思考进行具体阐述。“本质上硬系统思考为经济和管理科学工作者提供了寻求一个系统在完全确定的目标下对绩效进行优化的一种手段”^[21]17,这是较早的系统方法论的内容。1981 年切克兰德发表了《系统思考与实践》,提出了软系统方法论,即通过比较和学习解决目标具有不确定性问题的方法论。1990 年出版的《实践中的软系统方法论》和 1999 年出版的《软系统方法论:30 年回顾》都是软系统方法论方面的重要文献。这种方法论在 20 世纪后二十年产生了深远影响。

在硬系统思考基础上发展起来了“系统动力学”方法论,是由福瑞斯特开创的。系统动力学是“借助于现代数字计算机的威力,利用反馈学说解开复杂的多重环路非线性系统的奥秘”^[21]65。当今有关系统动力学的文献众多,有代表性的首先是福瑞斯特完成的四部开创性著作《工业动力学》(1961)、《系统原理》(1968)(杨通谊等人译为《系统学原理》),笔者认为译成《系统原理》更为合理、《城市动力学》(1969)和《世界动力学》(1971),以及 1975 年出版的《福瑞斯特文集》。另外,Randers 的《系统动力学方法的组成》(1980)对系统动力学的基本原理及方法进行了具体阐述。之后,1990 年彼得·圣吉的《第五项修炼:学习型组织的艺术与实践》使得系统动力学思想名声远扬,他随后在 1994 年又出版了《第五项修炼实践篇:建构学习型组织的策略与工具》。国内也有大量研究文献,王其藩编辑的《管理与决策科学最前沿——系统动力学理论与应用》汇集了包括福瑞斯特在内的大批国内外著名学者的经典文章。王其藩在 1988 年、1994 年出版的《系统

动力学》和1995年出版的《高级系统动力学》中对系统动力学进行了全面介绍和深入研究。系统动力学方法在机械、农业和生态学等领域也有一定运用。

在批判系统思考研究方面,最初的功绩应该归于 Ulrich, 他的《批判性社会规划启发法》(1983) 开启了批判系统思考方法论的大幕,但还不是很成熟。在该书中他提出了最初比较有代表性的“批判系统启发法”(CSH),是“一种以实践为导向的解放型系统方法”^[21]²⁰⁵。除了该文献以外, Ulrich 还有《系统思考、系统实践与实践哲学》(1989)、《关系人类的系统思考:公民和管理者的批判系统思考》(1998)和《超越方法论选择:作为批判系统话语的批判系统思考》(2003)。“全面系统干预”(TSI)被称为“一种基于 CST,用于规划、设计、问题解决及评价的新方法”,这是第一个比较成熟的批判系统思考方法论。^[21]²⁶⁹ 开创性文献是 Flood 和 Jackson 合作出版的《创造性问题解决的方法:全面系统干预》(1991)。另外,他们在同一年编辑出版的《批判系统思考指导阅读材料》和 Midgley 的《系统干预:哲学、方法论和实践》(2000)也是这方面研究的重要文献。“批判系统实践”(CSP)的研究是当前批判系统思考研究的重要领域, Mingers 和 Gill 的《多重方法论——综合管理科学方法论的理论与实践》(1997)是这方面的代表性文献。在系统思考方法论研究方面,除了以上文献之外,还有 Weinberg 的《一般系统思考导论》(2001)、Sherwood 的《既看到树木又看到森林:管理者应用系统思考的向导》(2002)、Jackson 的《系统思考——适于管理者的创造性整体论》(2003),尤其是 Jackson 的著作,对硬系统思考、系统动力学、交互式规划、软系统思考、批判系统启发法、全面系统干预、批判系统实践等都进行了深入研究,是一本研究系统思考的重要文献。另外,由 Midgley 编辑出版的四卷本《系统思考》(2003),尤其是第四卷中收录了大量系统思考方法论方面的经典文献。最近几年,在国际系统科学界又出现了三本系统思考方面的重要著作: Mingers 的《认识系统思考:管理科学中的知识与行为》(2006)、Gharajedaghi 的《系统思考:管理混沌和复杂性》(第二版,2006)、Georgiou 的《通过系统思考进行思考》(2007)和 Boardman 的《系统思考:处理 21 世纪的问题》(2008)。

在系统科学方法论研究中产生了较大影响的方法论体系还有圣菲研究所提出的复杂适应系统理论和 Klir 的系统科学方法论。20 世纪 80 年代成立的圣菲研究所以霍兰(Holland)为代表的一批学者提出了建立在“涌现”概念基础上研究复杂系统的“复杂适应系统理论”(CAS),主要代表性文献有霍兰的《隐秩序——适应性造就复杂性》(1995,中文版 2000)和《涌现——从混沌到有序》(1998,中文版 2001),以及盖尔曼(Gell-Mann)的《复杂适应系统》^[22]。Klir 提出了解决一般系统问题的“一般系统问题解决者”(GSPS)的方法论体系,他在《系统问题解决的体系结构》(2003)中对之进行了系统阐述。另外, Hall(1962)创立了三维结构的系统工程方法论,是早期硬系统思考的典型代表。原苏联系统论学者乌耶莫夫在《系统方法和一般系统论》中创立了参数系统方法。日本自动控制专家榎木义一等人的《新系统方法入门——西那雅卡方法论》(1987)提出了一种新的系统方法论形式——西那雅卡方法论。Sandquist 虽然没有明确提出其

方法论的名称,但是他在《系统科学导论》(1987)中阐述了一种以“因果性”为哲学基础,建立在黑箱方法基础之上的方法论,主要是对系统的输入和输出进行整体的微分分析。美籍学者欧阳莹之创立了“综合微观分析”的系统方法论,具体内容集中于著作《复杂系统理论基础》(1998),主要是对复杂组合系统或多体系统进行综合微观分析。Leleur 创立的“系统规划”(Systemic Planning)方法论也是近些年涌现的较有影响的系统方法论,代表作是《系统规划:在复杂世界中进行规划的原理和方法论》(2005)。复杂网络理论的发展为处理复杂系统提供了一种新的方法论模式,但是复杂网络研究作为一个新的研究领域,理论的发展尚处于形成阶段,因此对理论本身及其应用的研究较多,进行方法论方面的系统研究还比较少,有待深入。

(三) 总结分析

国际系统科学界,系统科学方法的研究可能是唯一有中国学者声音的领域。从钱学森的工程控制论开始,之后吴学谋的泛系方法、顾基发的物理—事理—人理系统方法论,再到邓聚龙的灰色系统方法都在国外产生了一定影响,也成为了东方系统科学方法论的典型代表。

当前比较成熟的系统科学方法主要应用在管理学领域,在经典科学其他领域的应用有待扩展。事实上,系统科学方法由于其“统一科学”或“一般性”特征可以被应用到经典科学几乎所有学科领域,尤其是生物学、地球科学等学科内。

作为方法的系统科学应该在两个方面实现其功能:一是解决问题的方法,二是获取知识的方法。当前的系统科学方法主要是实践第一种功能,第二种方法是系统认识论功能的一个重要方面,但是国内外学界研究都相对薄弱。

五、系统科学应用

系统科学范式已经得到广泛应用,几乎渗透到各个学科,本文只列出各个领域应用的具体情况,以展示应用全貌,只以学科分类列出重要著作,论文的情况暂不列出。

1. 生物学中的应用

生物学方面: Nagasaki 的《系统生物学基础》(2009); Krawetz 的《系统生物学之生物信息学》(2009); Maly 的《系统生物学》(2009); Wiley 出版的《系统生物学的挑战(文集)》(2009); Frederick 的《生物信息学和系统生物学》(2008); Claire 的《实践系统生物学》(2008); Al-Rubeai 等的《系统生物学》(2007); Alon 的《系统生物学导论》(2007); Boogerd 的《系统生物学:哲学基础》(2007); Cassman 的《系统生物学:国际研究和发展》(2007); Konopka 的《系统生物学:原则、方法和概念》(2007); Tang 的《新的系统生物学分析工具》(2007); Queinnec 的《生物学和控制理论:当前的挑战》(2007); Alberghina 的《系统生物学:定义和视角》(2005); Klipp 的《实践中的系统生物学:概念、执行和应用》(2005); Gephart 的《高级系统生物学》(2004); Camazine 的《生物系统中的自组织》(2001); Hiroaki 的《系统生物学基础》(2001); 张建树等的《混沌生物学》(2006); 克拉默的《混沌与秩序——生物系统的复杂结构》(1993); Kaneko 等的《复杂系统:混沌和超越——生命科学中建构性方法的应用》(1996); Waliczek 的《自组织生物动力学和非线性控制》(2000);

Kaneko 等的《生命:复杂系统生物学导论》(2006); Bird 的《混沌和生命》(2003); 曾士迈主编的《系统科学在植物保护研究中的应用》(1990)。

生态学方面: Odum 的《系统生态学》(1983); Kitching 的《系统生态学:生态建模导论》(1983); Efraim 的《理论系统生态学:高级案例研究》(1979); Shugart 的《系统生态学》(1979); Benjamin 的《宏观系统生态学》(1977); 聂华林《非平衡系统生态学》(1992); 卢剑波的《信息生态学》(2005); Jørgensen 的《生态系统理论的整合:一种模式》(2002)。

生态学与复杂网络研究方面: Jongman 等编辑的《生态网络与绿色长廊 (Greenways)》(2004); Pascual 等的《生态网络》(2006)。

生物医学方面: Liu 等人的《系统生物医学》(2010); Deisboeck 等的《生物医学中的复杂系统科学》(2006); Tilquin 编辑的《卫生保健中的系统科学》(1979)。

2. 管理学中的应用

Schoderbek 等的《管理系统》(1975)是较早把系统科学的理论与方法运用于管理学的著作; 切克兰德(1981、1990、1999)的研究是这方面研究的经典著作; 福瑞斯特的《工业动力学》(1961)等四大著作以及彼得·圣吉的《第五项修炼》(1994)等是管理学中已经得到普遍应用的系统动力学方法的代表性著作; 杰克逊的《系统思考》(2003)是当下系统思考应用于管理学的系统性研究著作; Wilson 的《软系统方法论》(2001); Sherwood 的《既看到树木又看到森林》(2002); Wierzbicki 的《创新性空间》(2006); Mingers 等人的《多重方法论》(与 Gill 合作)(1997)和《认识系统思考》; Gharajedaghi 的《系统思考》(第2版 2006)、Georgiou 的《通过系统思考进行思考》(2007)和 Boardman 的《系统思考:处理21世纪的问题》(2008)。

国内蓝海林(2007)、刘思峰(2005)、宋雪峰(2003)、张维(1999)、吴冲锋(1995)、彭继泽(1993)、席西民(1991)等人主编的全国青年管理科学与系统科学各届学术会议文集在国内较有影响; 人民出版社自2006年始的系统科学与系统管理丛书五本; 常绍舜的《系统科学与管理》(1998)。另外, 汪应洛(1995)、刘永振(1997)、李建华(1996)、孟昭信(1998)、李健行(1994)、张文焕(1993)、王淑荣(1993)、仲兆环(1992)、陈家环(1988)等人也有相关研究。

3. 经济学中的应用

Fox 等人编辑的文集《系统经济学:概念、模型和跨学科视角》(1987)可能是国外以系统经济学命名的第一也是唯一著作; Friedmann 的《自动和控制系统经济学》(2006); Voinov 的《系统科学与生态建模》(2004); 管廷全的《系统经济学:开创新科学》(2007)、《沟通就是零距离:系统经济学学术随笔》(2005)、《系统经济学探索》(2004)、《系统经济学进展》(2003)、《系统经济学:理论与模型》(1997)。另外, 胡传机(1987)、吴克烈(1987)、张剑平(1996)、周豹荣(1982)、张连国(2007)、乔翔(2005)、魏宏森(1996)等人也有相关研究。

4. 教育学中的应用

Bayraktar(1979)、王华峰(2002)、查有梁(1993)、安文铸(1990)、邵燮麟(1985)、林运来(1992)等人有相关研究。

5. 地学中的应用

NASA 的《地球系统科学》(1992); 毕思文的《地球系统科学》(1998、2002、2003); 威尔逊的《地理学与环境——系统分析方法》(1981)。另外, 黄鼎成(2005)、郝东恒(1998)、白屯(2004)、陈述彭(1998)、关广岳(2000)、马建华(2003)、刘新荣(1999)、黄润秋(1997)、许强(1997)等人也有相关研究。

6. 物理学中的应用

非平衡态物理学方面, 以普里戈金的《非平衡态统计力学》(1984)的研究为代表; 国内学者李如生(1986)和刘式达等人(1999、2000)也有相关研究。

7. 其他文献

1993年由Stowell等编辑出版了《系统科学:解决全球问题》的论文集, 该文集中收入了切克兰德、杰克逊等多名系统科学方面著名学者的文章。该书中除收录了一些重要的系统科学总论性的文献外, 还专门收集了系统科学在教育系统、环境系统、社会系统、健康系统、信息系统、制造系统等领域具体应用的论文; Sandquist 的《系统科学导论》的第九部分具体探讨了系统科学在地球科学、生命科学、人文社会科学、技术领域、宗教和历史领域的广泛运用。Mainzer 的《对称与复杂——非线性科学的魂与美》(2005)从早期文化与哲学、数学、物理学、化学、生命科学、经济学、社会学、计算机科学、哲学和艺术等领域探讨了非线性科学的问题; Minati 等的《复杂、认知、社会、生物系统中的涌现》(2002)分别探讨了认知科学、教育学、信息技术、管理学、人类福利等领域的涌现现象。

另外, 还有一些其他领域应用的文献, 如建筑、军事、法律、文学、国际关系、社会科学等方面都有涉及, 可以看出系统科学应用的广泛性。

8. 总结分析

当前, 系统科学的理论与方法在诸多学科中得到了广泛运用, 尤其在生物学、经济学、管理学、教育学、地学等学科中运用更为普遍, 系统科学作为一种新范式的影响正在日益扩大。

其一, 系统科学已渗透到各个学科当中, 成为了具有范式意义的学科。主要包括生物学、经济学、管理学、教育学、地学、物理学、军事、法律、社会学、国际关系甚至文学等。系统科学作为一种范式源于各门具体学科, 随其发展和完善还必将回到各门学科中去。该范式区别于之前的学科范式之处在于会进入包括自然科学、人文社会科学在内的所有学科, 体现其非“科学”特征。

其二, 渗透到其他学科两种途径: 系统思维和系统科学方法论。系统思维方面: 超越还原论、机械论的系统论、整体论思想, 解决和分析各个学科中的问题, 甚至直接生成某个新学科, 如系统生物学、系统经济学等。系统科学方法论方面: 系统科学理论是一个方法论性质很强的学科, 提供了一系列不同于传统方法论的方法体系, 如系统方法、信息方法、功能模拟方法、综合集成方法等。

其三, 系统科学在相关学科的运用尚处于初级阶段。系统科学的理论体系发展还不完善, 学科定位也存争议, 导致系统科学的理论与方法具有诸多不确定性, 因此, 运用只能是处于初级阶段。据笔者调查发现, 国内应用系统科学大多数学者系统科学背景相对缺乏, 主要是简单套用, 缺乏对系统科学

理论与方法的深入理解。当下还存在另一特征,即主要应用系统科学发展初期的理论和方法,对前沿的理论和方法的运用明显不足。

综合以上,笔者认为欲促进系统科学相关学科的应用,三个方面的研究有待深入:一是系统科学理论和方法的进一步发展和完善,是应用的前提和基础;二是对系统科学范式进行深入具体研究,能有效促进系统科学思维和方法体系的扩展和利用;三是具体范例研究。在某个学科中,一个好的系统科学范式的“范例”,对于相关学科利用系统科学的理论和方法具有重要指导价值,反过来也能促进系统科学范式自身的发展和完善。●

【参考文献】

- [1] Lutterer, Wolfram. Systemics: The Social Aspects of Cybernetics [J]. Kybernetes, 34. 3/4 (2005).
- [2] Minati, Gianfranco, Maria Pietronilla Penna, Eliano Pessa. The Concept of Emergence in Systemics [J]. General Systems Bulletin, Vol. XXX (2001).
- [3] Minati, Gianfranco. Towards a Second Systemics [C]// Systemics of Emergence: Research and Development. Gianfranco Minati, Eliano Pessa, and Mario Abram. Ed. Springer Science + Business Media, Inc. 2006.
- [4] <http://www.iiisci.org/Journal/SCI/Past.asp>.
- [5] <http://www.iiisci.org/Journal/SCI/Home.asp#>.
- [6] 林福永, 吴健中. 一般系统结构理论及其应用(Ⅰ) [J]. 系统工程学报, 1997(3).
- [7] 关于控制论和系统科学的基础书目 [EB/OL]. <http://pespmc1.vub.ac.be/CSBOOKS.html>.
- [8] 关于控制论和系统科学的基础论文 [EB/OL]. <http://pespmc1.vub.ac.be/CSPAPER.html>.
- [9] McPherson, P. K. A Perspective on Systems Science and Systems Philosophy [C]// Systems Thinking (Volume I). Gerald Midgley Ed. SAGE Publications, 2003.
- [10] Foerster, Heinz von. Cybernetics of Cybernetics [C]// Systems Thinking (Volume III) Gerald Midgley Ed. SAGE Publications, 2003, 1-4.
- [11] 胡继旋. 对理解的理解: 介绍海因茨冯福尔斯特及二阶事理学派 [EB/OL]. <http://www.wintopgroup.com/readings/articles/foerster.pdf>.
- [12] General Systems Bulletin Volume XXX - XXX IX [EB/OL]. <http://issn.org/world/bulletins>.
- [13] 黄小寒. 世界视野中的系统哲学 [M]. 北京: 商务印书馆, 2006.
- [14] 许国志. 系统科学与工程研究 [M]. 上海: 上海科学教育出版社, 2001.
- [15] 钱学森. 创建系统学(新世纪版) [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2007.
- [16] 许国志. 系统科学大辞典 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1994.
- [17] 李习彬. 一般系统方法论研究 [J]. 系统工程理论与实践, 1996(3).
- [18] 李曙华. 当代科学的规范转换——从还原论到生成整体论 [J]. 哲学研究, 2006(11).
- [19] 李曙华. 生成论与“还原论” [J]. 河池学院学报, 2008(1).
- [20] 李曙华. 系统生成论体系与方法论初探 [J]. 系统科学学报, 2007(3).
- [21] 迈克尔·C·杰克逊. 系统思考 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005.
- [22] Gell-Mann, Murray. Complex Adaptive Systems [C]// Midgley, Gerald. Ed. Systems Thinking (Volume I). SAGE Publications, 2003.

【责任编辑 张进峰】

Summary of Literature on Systems Science in China and Abroad

YE Li-guo

(Department of Philosophy, The College of Humanities, China University of Petroleum, Qingdao 266555, China)

Abstract: The systems science has become an important field for scientific research in the 21st century, with its theories and methods penetrating into all branches of learning and its significance increasingly demonstrated. The study on the summary of literature on systems science can offer material basis for relevant researches. The summary of literature on systems science can be carried out with the research subject as the main line, with domestic part and foreign part. In contents, it can be classified and analyzed from the five aspects of systematics, the theory of systems science, systems philosophy, systems science methodology, and applied systems science.

Key words: systems science; systematics; systems philosophy; systems science methodology