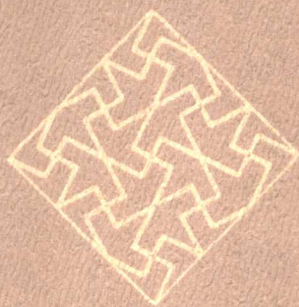


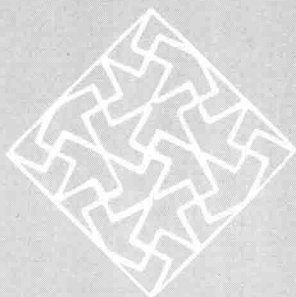
秦书生 著



F U Z A X I N G J I S H U G U A N

复杂性技术观

中国社会科学出版社



F U Z A X I N G J I S H U G U A N

复杂性技术观

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

复杂性技术观 / 秦书生著. —北京: 中国社会科学出版社, 2004.6

ISBN 7-5004-4553-9

I. 复… II. 秦… III. 技术哲学 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 056123 号

特约编辑 冯 赛
责任编辑 冯春风
责任校对 王 卿
封面设计 王 华
版式设计 王炳图

出版发行 **中国社会科学出版社**

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号

邮 编 100720

电 话 010—84029453

传 真 010—84017153

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印刷装订 北京君升印刷有限公司

版 次 2004 年 6 月第 1 版

印 次 2004 年 6 月第 1 次印刷

开 本 880×1230 毫米 1/32

印 张 8.75

插 页 2

字 数 193 千字

定 价 20.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换
版权所有 侵权必究

技术的单因素理论已经过时，应该把技术理解为一个复杂的综合体，在研究技术时必须联系它的历史，它与社会科学的关系，以及它的体系等等方面。

——德国当代著名技术哲学家梭克

从认识论的观点看，技术的概念不可能孤立地加以考察，因为我们清楚地知道从科学到技术、从技术到工业、从工业到社会、再从社会到科学存在着一种联系，而技术表现为这个环路中的一个环节。

——法国科学哲学家埃德加·莫兰

我们生活在一个无论是在技术科学知识成果方面，还是我们对这些成果的认识方面，都具有复杂性和多样性的时代。人类用来与外界环境发生互动、解释并改变其对外界环境的技术控制的动态认知过程，其复杂性和精致程度是变化多样的。

——英国科学技术学家约翰·齐曼

需要综合地理解技术。它不是简单地把各种各样的技术汇集到一起，而是要逻辑地、历史地理解技术的全部体系。

——日本技术哲学家星野芳郎

序

人类在迈向 21 世纪时，系统问题，特别是复杂系统及相应的复杂性科学问题变得日益突出。复杂性问题是现代科学的重大问题之一。复杂性研究是 21 世纪科学研究的前沿和富有挑战性的重大课题，复杂性范式也是人类思维的一个新范式。

面对认识和解决复杂系统的复杂性问题不断增长的挑战，人类对技术的认识决非传统的概念和理论所能解决，现代技术已经成为一个复杂的体系，技术的概念也很难以技能、方法、知识或劳动资料等某一方面的特征来概括。

当代科学技术的迅猛发展，促进了物质生产组织、社会组织形式的发展和变化，同时也促进了科学技术研究本身和社会科学研究的进步。社会生产的组织性、复杂性，社会生活系统的组织性、复杂性，社会管理的组织性、复杂性，科学研究对象的组织性、复杂性，都极大地增加了。科学技术的新动向、新成就必然影响时代的社会生活、社会文化以及人们的思维方式。它们的出现引起了人类科学图景的根本转变，形成了以复杂性范式为支柱时代观念。探索和理解复杂性，成为走向 21 世纪的科学技术主旋律。正像全国人大常委会副委员长、中国科协主席周光召院士所说的：“21 世纪的科学技术发展的特色就是研究复杂性，调控复杂系统。”

复杂性研究的兴起并不断发展,对工农业生产、各行各业的管理、各门科学的研究以及整个社会的发展产生了巨大的影响。技术哲学的发展自然也离不开它的影响。因此,关注复杂性研究的发展,并力图从技术哲学上加以概括,建构复杂性技术观,揭示技术系统的复杂性,丰富和发展技术哲学,是我国技术哲学界义不容辞的责任。这篇论著就是这种努力的成果之一。

秦书生同志对系统科学的哲学问题作了多年的深入研究,掌握了必要的知识,在这个基础上研究复杂性技术观。这部论著是他长期思考的一个总结。该书紧紧围绕复杂性时代的技术观进行深入探讨,从复杂性、自组织视角研究技术问题,在研究视角上具有创新。作者阐明了复杂性技术观基本含义,分析了复杂性技术观的基本特征,给出了复杂性技术观的技术定义,揭示了复杂性技术观的本质及属性,在技术哲学概念上具有创新。作者对自组织的技术系统观、复杂性技术生态系统观、复杂性技术创新系统观、当代中国的复杂性技术观的论述是比较准确的,表明了作者在技术哲学方面和复杂性哲学方面都有较深厚的理论功底,也表明作者具有较大的理论勇气和较强的科学分析能力。

作者在撰写本书的过程中下了许多功夫,多方听取意见,反复修改,经过刻苦钻研提出了具有鲜明独创性的若干观点。该书坚持了辩证唯物主义基本观点的指导,文字规范,说理透彻,论证严谨,分析缜密,是一本从复杂性哲学角度研究技术哲学问题的有重要学术价值的论著。由于问题本身的难度很大,今后当然还有大量的研究工作需要做下去。但是,作为一定研究阶段的成果,该书有不少新的创见,得出的结论对丰富

和发展系统科学哲学和技术哲学有重要理论价值，对当代中国的科学技术发展有重大的现实意义的。我愿推荐它公开出版，并且相信，它的出版将会促进国内复杂性哲学与技术哲学的研究。

陈凡

东北大学文法学院

2004年4月17日

摘 要

复杂性是复杂系统的行为特性,具有多样性、多层次性、整体性、开放性、非平衡性、非线性、动态演化性、不确定性、自组织性等多方面特征。复杂和简单是具有相对性的概念。复杂性技术的产生和复杂性范式的兴起导致了复杂性技术观的产生。复杂性技术观认为技术是由技术、科学、经济、自然、社会组成的复杂技术系统的一个子系统,技术系统本身也具有复杂性。复杂性技术观具有研究问题的广泛性,思考问题的系统思维方式,考察问题的动态性,分析问题的自组织视角四种特征。技术系统的演化是一个自组织过程。技术系统具有自创生、自生长、自适应、自复制等自组织特性。技术系统内部要素之间的非线性相互作用是技术系统自组织演化的动力。涨落、环境选择的作用推动技术系统的自组织演化。自组织技术系统观与技术自主论有着根本区别,是对技术自主论的辩证否定。生态哲学是用生态系统整体性观点、用复杂性思维去分析问题,是可持续发展时代的世界观。技术生态化是可持续发展的必要保证。技术生态系统具有整体性、非平衡性、不确定性、模糊性和多样性等复杂性特征。技术生态系统复杂性演化机制主要包括非线性机制、反馈调节机制、协同共生机制、循环再生机制。技术创新系统具有多样性、动态性、非线性、不

确定性、自组织性等复杂性特征。技术创新型企业具有开放性、非平衡性、非线性、涨落性，是一个自组织系统，具有自主性、自适应、自催化等自组织功能，它的自组织运行需要一定的社会环境与组织机构作保障。“科学技术是第一生产力”的论断蕴含着复杂性思维，是当代中国的复杂性技术观。中国需要大力推进科技进步和创新。中国需要解决企业技术创新的自组织问题。中国需要大力推行技术创新生态化。

关键词：复杂性 技术 自组织 技术系统 技术创新
复杂性技术观

Abstract

Complexity is the behavior property of complex system. It has various characteristics such as diversity, multiple levelness, wholeness, openness, nonequilibrium and nonlinearity, uncertainty, and self-organization. You know, complexity and simple is relative. The naissance of Complex technology and complex paradigm has caused the view of complex technology. According to complex technology, technology is a subsystem of the complex system. The latter is made of technology, science, economy, nature, society. It also has complexity. It features in the four aspects They are the extensiveness of research problem, the systematic thought way, the development of investigation problem and Self-organization visual angle of analysis problem. The evolution of technological system is a process of Self-organization. Technological system have the characteristics of ' Self-creation, Self-growth, Self-adaptation, Self-reproduction etc. Nonlinear interaction of internal factor is the drive. Fluctuation and environmental option also promote the evolution of Self-organization. There is essential difference between the view of technological system Self-organization and the autonomy of technology. It is the dialectical negation of the latter. Ecophilosophy analyses

the problem with systemic integrated opinion and complexity thinking. It is a global view of sustainable development period. The ecologicalization is the essential assurance of sustainable development. The technological ecosystem has complexity characteristics, such as wholeness, nonequilibrium, uncertainty, fuzzy and diversity. Technological innovation system includes many complex evolution mechanism such as nonlinear, feedback and regulation, synergy and symbiosis, circulation and renaissance. Technological innovation system features in diversity, dynamic, nonlinearity, uncertainty, Self - organization. Technological innovation enterprise features in openness, non equilibrium, nonlinearity and fluctuation. It is a system of Self - organization. It has the function of Self - organization autonomy, Self - adaptation, 'Self - catalysis, etc. We needs certain social environment and organization to guarantee the Self - organization operation . The judgement that "science and technology is the first productive force " contains complex thinking. It is the view of contemporary complex technology in China. It is urgent for China to promote science advancement and technological innovation strongly. China needs to solve the problem of Self - organization . China needs to promotes the ecologicalization of technological innovation ecology strongly .

Key words: the view of complex technology technological
system complexity technology
self - organization technological innovation

目 录

序	陈 凡 (1)
中文摘要	(1)
ABSTRACT	(3)
第一章 绪论	(1)
一 选题意义	(1)
(一) 问题提出	(1)
(二) 研究意义	(4)
二 文献综述	(9)
(一) 国外学者的探讨	(9)
(二) 国内学者的论述	(13)
三 研究方法与研究思路	(18)
第二章 复杂性范式与复杂性技术观	(21)
一 复杂性相关概念解析	(21)
(一) 复杂性与自组织	(21)
(二) 复杂性基本特征	(26)
(三) 简单性与复杂性的关系	(33)
二 复杂性技术观的产生	(38)

(一) 简单性技术观·····	(39)
(二) 当代复杂性技术的产生·····	(45)
(三) 复杂性范式的兴起与复杂性技术观的 产生·····	(48)
三 复杂性技术观的基本内涵·····	(54)
(一) 复杂性技术系统与技术系统的复杂性·····	(54)
(二) 复杂性技术观及其基本特征·····	(59)
 第三章 自组织的技术系统观·····	(69)
一 技术系统的自组织特性分析·····	(69)
(一) 自组织概念的探究·····	(69)
(二) 技术系统进化的客观性、自组织性·····	(84)
(三) 技术系统的自组织特征·····	(88)
二 技术系统自组织机制·····	(91)
(一) 技术系统自组织演化的序参量·····	(92)
(二) 技术系统自组织进化的吸引子·····	(93)
(三) 技术系统自组织进化的动力·····	(94)
(四) 技术系统的自调控·····	(95)
(五) 技术系统自组织进化的环境·····	(97)
三 技术自主论的辩证分析·····	(98)
(一) 埃吕尔及其技术自主论·····	(98)
(二) 技术自主论的评析·····	(106)
(三) 技术自主论的辩证否定·····	(113)
(四) 技术系统的他组织·····	(115)
 第四章 复杂性技术生态系统观·····	(121)

一 复杂性思维与技术生态化·····	(121)
(一) 生态哲学与复杂性思维·····	(121)
(二) 复合生态系统的自组织·····	(127)
(三) 复杂性视野下的技术生态化·····	(135)
二 技术生态系统的复杂性分析·····	(139)
(一) 技术生态系统及其构成要素的复杂性·····	(140)
(二) 技术生态系统的复杂性基本特征·····	(143)
三 技术生态系统的复杂性演化机制·····	(150)
(一) 技术生态系统的非线性机制·····	(150)
(二) 技术生态系统的反馈调节机制·····	(152)
(三) 技术生态系统的协同共生机制·····	(155)
(四) 技术生态系统的循环再生机制·····	(157)
 第五章 复杂性技术创新系统观·····	(161)
一 技术创新系统复杂性特征·····	(161)
(一) 技术创新系统的多样性·····	(161)
(二) 技术创新系统的动态性·····	(167)
(三) 技术创新系统的非线性·····	(169)
(四) 技术创新系统的不确定性·····	(172)
(五) 技术创新系统的自组织·····	(175)
二 技术创新型企业自组织运行机制·····	(180)
(一) 技术创新型企业是一个自组织系统·····	(181)
(二) 技术创新型企业的自组织特征·····	(188)
(三) 技术创新型企业自组织运行的社会环境 与保障机制·····	(192)

第六章 当代中国的复杂性技术观	(199)
一 新中国技术观的历史演进.....	(199)
(一) 简单性技术观对中国技术发展的影响.....	(199)
(二) “科学技术是第一生产力”论断的提出	(204)
(三) “科学技术是第一生产力”论断的 复杂性思维.....	(207)
二 中国社会发展的复杂性技术观.....	(210)
(一) 中国社会发展的复杂性战略思维.....	(211)
(二) 中国发展先进生产力的复杂性技术观.....	(215)
(三) 科学技术与文化的复杂性关系.....	(218)
(四) 中国社会发展的复杂性技术观与群众 利益观.....	(222)
三 复杂性技术观与当代中国技术创新战略.....	(226)
(一) 中国需要解决企业技术创新的自组织 问题.....	(227)
(二) 中国需要大力推行技术创新生态化.....	(231)
主要参考文献	(252)
后记	(261)

第一章

绪 论

20 世纪人类的成果辉煌，奇迹层出不穷。复杂性科学的出现，又进一步增添了时代的光辉。对复杂性问题的处理方式标志着科学范式的转变，对凸现于技术领域内的复杂性问题的全面探索产生了复杂性技术观。

一 选题意义

(一) 问题提出

1. 复杂性研究的兴起

当前，我们所处的时代可以从不同侧面加以标志，如非线性时代、信息化时代、多极化时代等。这些标志的一个共同点就是反映了人们对世界复杂性的一种新认识。复杂性研究兴起可追溯到 20 世纪 20 年代贝塔朗非的开拓性工作。在以后的几十年里，一些国家，如美、前苏联、德、法、意大利、奥地利、比利时、瑞典、丹麦、荷兰和日本的科学家，分别从不同角度、不同领域，涉及复杂性研究，并取得重大进展，一些科学家为此获得诺贝尔奖。

复杂性研究主要兴起于 80 年代，国外有些学者提出了复

杂性科学的问题,引起了一批世界级科学大师的关注和多学科领域科学家的兴趣,它的提出兴起了一场跨学科、交叉学科融合的科学革命。它目前虽处于萌芽状态,但已被某些科学家誉为“21 世纪新科学”并且已是现代科学的前沿之一。美国 Science 杂志于 1999 年 4 月 2 日开辟专集对复杂性科学进行报道。几乎同时,中国国内也于 1999 年 3 月 18~20 日以“复杂性科学”为题召开了香山科学会议(第 112 次会议)。这次会议专门对复杂性科学进行了探讨,一致认为复杂性科学主要有以下 3 个方面的特点:(1)研究对象是复杂系统,如植物、动物、人体、生命、生态、企业、市场、经济、社会和政治等系统;(2)研究方法是定性判断与定量计算相结合、微观分析与宏观分析相结合、还原论与整体论相结合、科学推理与哲学思辨相结合;(3)研究深度不限于对客观事物的描述,而是更着重于揭示客观事物构成的原因及其演化的历程,并力图尽可能准确地预测其未来的发展。

对复杂性研究在 20 世纪末 21 世纪初走向高潮,国内有的学者认为主要表现如下四个方面:^[1]

第一,复杂性研究目前已遍及所有发达国家,以及中国、巴西、俄国等欠发达国家,成为一种具有世界规模的科学思潮,一种文化运动。

第二,目前的复杂性研究称得上学派林立,观点纷呈,新见迭出,已经有大量著作问世,有关文献在加速增长。

第三,按照钱学森的学科体系结构观点,每一门类的科学都具有:“三个层次一座桥梁”的结构。目前,复杂性研究已不只是某个学科层次的现象,而是从工程技术到技术科学,到基础科学,再到科学通向哲学的桥梁,四个层次都有大量工