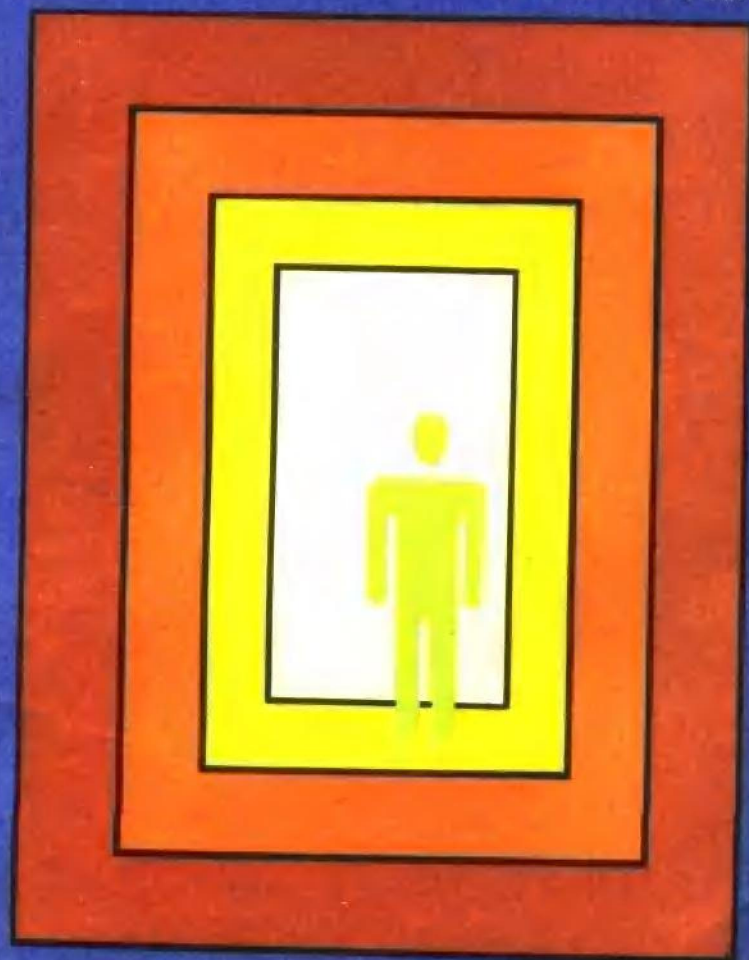


关于人为事物的科学

THE SCIENCES OF THE ARTIFICIAL

〔美〕赫伯特·A·西蒙 著

杨 砥 译 朱松春等校



解放军出版社

关于人为事物的科学

[美] 赫伯特·A·西蒙著

杨 砾 译 朱春松 等校

解放军出版社

Herbert·A·Simon
THE SCIENCES OF THE ARTIFICIAL
The MIT Press

Second edition 1981

根据麻省理工学院出版社

1981年第2版译出

关于人为事物的科学

赫伯特·A·西蒙 著
杨 砾 译 朱春松 等校
解放军出版社出版

*

新华书店北京发行所发行
北京京辉印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本·印张· $7\frac{5}{8}$ 字164,000

1985年7月第一版 1985年7月(北京)第一次印刷

统一书号: 17185·3 定价: 1.50元

译 者 的 话

《关于人为事物的科学》一书系美国卡内基-梅隆大学计算机科学与心理学教授赫伯特·A·西蒙的名著之一。作者是著名的管理学家，管理决策学派的主要创立者；1961年至1965年曾任美国社会科学院研究委员会主席；1978年获诺贝尔经济学奖。

作者《关于人为事物的科学》一书初版于1969年（麻省理工学院出版社出版），出版后受到读者的很大欢迎和好评；1981年再版时又增加了三章，使本书内容大大丰富了。中译本就是根据1981年第二版译出的。

本书详细讲述了作者长期从事科学研究工作的中心课题——人为事物的特性。这个课题涉及到管理学、经济学、心理学、人工智能直至工程设计和城市规划等诸多领域，内容极为丰富。作者在本书中讨论了对人为事物和复杂系统的一般认识，对学习和研究一般系统论与自然哲学的同志有一定的参考价值；作者广泛介绍了思维模型、人工智能和计算机模拟，深入浅出，生动易懂，脉络清晰，立意新颖，可帮助我们了解和加深理解决策机制和模拟手段；在经济学方面，作者突出讲述了西方资产阶级经典经济学中关于“经济人”假定的局限性，简要地说明了作者关于“满意原则”的主张，对于我们了解西蒙的经济学观点很有帮助；作者还用较大篇幅讨论了工程设计和城市规划中有关预测、决策、规划与计划的方法论问题，特别是提出了建

立“设计科学”这门运用现代科学方法（如决策理论、认知心理学等）进行设计、规划与计划工作的基础学科，对我们的研究工作和应用工作均有一定的启发意义。本书虽然涉及很多领域，但在论述上却形成一个严谨整体，贯穿了“关于人为事物的科学”或“人为科学”这个主题。作者曾两度来华访问，先后在天津大学、北京大学和中国科学院等单位讲学，讲学的大部分内容都是见之于本书的。

本书的翻译是译者在北京大学学习期间研读西蒙教授学术思想时的习作。承蒙中国人民解放军军事科学院朱春松老师给予一贯的热情鼓励、支持和指导，并与董振东同志等共同对译稿做了校核工作；解放军出版社编辑及其他同志在中译本出版过程中付出了辛勤劳动；北京大学袁凡同志、城乡建设及环境保护部经济研究所徐立同志以及译者同窗好友张桔、刘维刚、孙天纬等同志曾阅读初译稿并提出了宝贵意见，在此一并致以衷心谢忱。

译文中的疏漏、错误之处概由译者负责，望读者不吝赐教。希望本书能使读者获得某些新的知识，有益于消除单科研究的局限性，并能鼓励或指导读者为发展边缘科学而做出贡献。

杨 砾

1985年2月1日

校 后 说 明

当前，人类历史正处在重大变革的新时期。新技术革命的浪潮正迅猛崛起，席卷全球。它对人类社会生活的各个方面产生着广泛影响。体现这个浪潮新特点的不是过去工业革命时期那种仅仅在于解放人的体力劳动。而是要进一步解放人的脑力劳动！不只是满足于过去那种科学上一门门传统的研究和探索方式，而是同时冲向横断学科，从纵横交叉的复杂组合中去进行最佳开发。美国卡内基——梅隆大学教授、诺贝尔奖金获得者赫伯特·A·西蒙的著作《关于人为事物的科学》（1981年版），就是研究人类如何适应现代复杂社会更高目标的新领域。它包括经济学、心理学、现代管理、计算机和人工智能等一系列新兴的横断科学。研究它可以启发人们如何应用这些现代科学的最新成就去积极地改造世界观——自然事物，而为人类更高的进步和文明目标服务。

本书对广大干部学习新技术革命知识具有一定参考价值，译者除作了个别文字修订外，其余均全文译出。我们作为非专业译校者苦于没有足够的时间进行过细推敲，因此如有表达原著不确之处，望读者指正。

朱春松

1985年2月12日

中 译 本 序

在访问中华人民共和国期间，我看到了人类运筹规划和刻意努力的许多卓越成就。当然，我参观了长城，还有苏州的网师园。此外，在日新月异的当今中国，我还参观了南京那座横贯长江的非凡大桥和北京的一家现代计算机制造厂。所有这些古老的和现代的建树，都是人类渴望设计和创造有益而美妙事物的证据。为了表达这一渴求并从中获益，我们努力为人尽其才的社会而奋斗。

在这本书里，我试图按照人们在设计过程中所表达出来的思想，去探索人们创造性的问题解决技能的性质。通过现代心理学研究，可以使我们对长城或长江大桥的设想与建造成为可能的人类思维过程，创建清晰的认识。

中国人民在我访问期间十分热情好客地向我展示了表现他们设计技能的从古至今的作品。他们的好意使我刻骨铭心。我希望现已可用中文阅读的这本书，能成为我对中国人民感谢之意的一个小小表示。

我还要向承担本书翻译而付出辛劳的杨砾以及乐于出版本书的解放军出版社表示衷心感谢。至于本书尚存的许多不足和局限，则由我个人负责。

赫伯特·A·西蒙（司马贺）*

1985年1月9日于宾夕法尼亚州，匹兹堡市。

*司马贺系西蒙教授喜爱的中国名字——译者注

原 序

本书是由我在麻省理工学院和加州大学伯克利分院所做的讲演汇编而成的。就象赋格曲那样，这两次前后相隔十载的讲演，在这里已经成为一个整体的交替章节了。

一九六八年春天，我应邀为麻省理工学院的K·T·康普顿讲座做讲演，使我有幸对我大部分研究工作的中心课题加以明确论述和详尽发挥；这些研究工作起初是组织理论方面的，后来是经济学和管理科学方面的，近来大多是心理学方面的。

一九八〇年，我又应邀为加利福尼亚大学伯克利分院的H·R·盖泽尔讲座做讲演，使我得以改进和扩充这一课题，并把它扩展到其他数个领域。

这个课题，就是在颇为特定的意义上说是“人为的”那些现象：它们似乎只是靠目的或者意图而作为一个系统纳入其生存环境之中，才得以存在的。如果说，自然现象在对自然法则的从属性上带有“必然性”的意义，那么，人为现象在对环境的易适性上则颇有些“偶然性”。

由于有这种偶然性，人为现象能否进入科学营垒，是一向受到怀疑的。这些怀疑，有时针对人为系统的技术特点以及随之而来的规定与描述之间区分上的困难。但我认为这似乎算不上真正的困难，实质的问题是要说清楚，对于在不同的给定条件下其本身可能变得面目皆非的那些系统，能够怎样全然地做出经验命题。

差不多在40年前，我研究管理组织的一开始，就碰到过几乎是以纯粹形式出现的人为性的问题：

…管理就象演戏。虽然不同的角色在戏剧内容上很不一样，但是，对于一个好演员来说，其任务都是要理解并扮演其角色。表演的效果如何，要由戏剧本身的效果和扮演的效果而定。管理过程的效果，则是由组织的效力和组织成员各自工作的效果来决定的。

那么，怎样才能构造一种比之出色表演规范更为丰富的管理理论呢？尤其是，怎样才能构造一种经验上的理论呢？在我关于管理的著述中，特别是在《管理行为》和《人的模型》第五部分中指出了，人为现象的经验内容，即高于其偶然性的必然的东西，全都是根源于行为系统无法完全适应其环境这一特性的，也就是，全部根源于合理性的限度（这是我的叫法）；我就是由此来回答上述问题的。

人为性的问题并不是管理与组织所特有的，它所涉及的领域远为广泛；随着我的研究工作扩展到其他领域，这一点变得明朗化了。比如经济学，既然它把合理性当作经济人的前提条件，也就等于说经济人是极为老练机敏的活动者，他的行为能显示出环境对他的要求，但对经济人自身的认知特性却毫无反映。于是就产生了困难，而且，这一困难也就必定超出了经济学研究范围，延展到心理学研究范围中去了，即延展到心理学中有关合理行为——思维、问题解决、学习等的研究领域中去。

最后，我还想谈谈其他专业领域中的人为性问题，看看对这些问题所做的解释；这些专业领域包括工程，以及那些其经验与理论区别于其基础科学的专业领域，在这些

领域中，对人为性问题的困难已有充分的实践了。例如工程、医疗、商业、建筑、绘画等，都是面向偶然事件而非必然事件的，即都是涉及到事物可能如何而非事物究竟如何；简言之，它们都是有关设计的。创立一门设计科学或多门有关设计的学科的可能性，同创立关于人为事物的科学的可能性确实是一样的，两者同置可否。

本书将努力说明为什么可能建立起关于人为事物的科学，并讲述这一科学学科的性质。实例主要取自经济学（第二章）、认知心理学（第三章和第四章）以及计划与设计（第五章和第六章）诸领域。我想，既然卡尔·康普顿是一位杰出的工程教育家和科学家，我在以他的名字命名的讲座上把我关于设计的结论应用于工程课题重建问题上（第五章），是合适的。同样地，罗迈·盖泽尔对系统分析用之于制定公共政策的浓厚兴趣特别在第六章中得到反映。

读者将在讨论进程中发现，主要是在同复杂环境中的复杂系统有关时，人为性问题才是我们所关心的。人为性问题与复杂性问题是无法分开的、交织在一起的。为此，本书辑录了我过去写的“复杂事物的结构”一文（第七章），该文最早刊于1962年12月的《美国心理学学会文献》，文中详尽讲述了关于复杂性的某些思想，而这在我的讲演中只简略地提到。

为了向使我获益的诸位致谢，我尽量在书中适当的脚注里做了表示。特别应当感谢的是阿兰·纽韦尔，在我十多年来的很大一部分研究工作中，他一直是我的合作者。谨将本书献给A·纽韦尔。假如我的观点中有些部分是他所不赞成的，这些部分就可能是不对的；而他对余下部分

则有着理所当然的责任。

许多思想，特别是第三、四章中的许多思想，来自我已故的同事L·W·格莱格与我共同进行的研究。其他同事以及现在和过去的好多研究生阅读过本书某些章节，其中特别要提到的是L·S·考尔斯，E·A·费根保姆，J·格拉森，P·兰格雷，R·K·林德赛，D·耐维斯，R·魁连，L·西克劳赛，D·S·威廉斯和T·G·威廉斯，他们的工作与这里所讨论的课题尤其有关。

本书报告的大部分心理学方面的研究得到全国精神健康协会的公共健康服务研究款项MH—07722，第五、六章中报告的关于设计问题的某些研究工作得到国防部高级研究项目局（SD—146）的拨款。这些支持以及卡内基公司、福特基金会和A·P·斯隆基金会的赞助，使我得以在卡内基-梅隆大学对旨在加深我们对人为现象理解的工作进行多方面持久探索达二十余年之久。

最后，我感谢麻省理工学院和加州大学伯克利分院给我准备和发表这些讲演的机会，并使我能够对这两所令人振奋的学院发展人为科学的研究工作更加熟悉。

我还要感谢这两所学院允许我把这些讲演稿以统一形式辑录发表。康普顿讲座由第一、三、五章组成，盖泽讲座由第二、四、六章组成。由于本书第一版（麻省理工学院出版社1969年版）受到很大欢迎，因此，对第一、三、五、七章的修订仅限于改正了明显的疏漏，更新了少量事实材料，以及附加了一些转折性段落。

卡尔·泰勒·康普顿

1887—1954

卡尔·泰勒·康普顿讲演旨在纪念这位给麻省理工学院带来某些当代重大思想的该学院第九届院长，他和他长期领导麻省理工学院期间的同事及学生们，对于科学，文化和哲学结合成富有成就的综合体做出了贡献。*

H·罗万·小盖泽尔

1909—1961

系统科学方面的盖泽尔纪念讲座，是盖泽尔的母校——加州大学伯克利分院举办的，为的是纪念兰德公司主要组织者和委员会主席以及福特基金会主席盖泽尔先生，是他帮助建立了旨在用系统方法分析解决社会问题的国家研究机构。*

*原文附有该讲座历年讲演者名单，中译本略去——译者注。

目 录

中译本序	(1)
原序	(2)
第一章 如何理解自然事物和人为事物	(1)
第 1 节 人为事物	(4)
第 2 节 环境模型	(6)
把人为事物看成“分界面”(7); 功能上的解释 (8); 功能描述与综合(10); 适应性的限度(13)。	
第 3 节 靠模拟的理解	(14)
模拟技术(15); 作为新知识来源的模拟 (16); 对知之甚少的系统进行的模拟(17)。	
第 4 节 作为人为事物的计算机	(19)
抽象事物(20); 经验事物(21); 计算机与思 维(23)。	
第 5 节 符号系统: 合理的人造物	(24)
符号系统的基本能力(24); 从计算的角度看智 能(25); 经济学: 理想化的合理性(25)。	
第二章 经济合理性——适应性技能	(27)
第 1 节 经济活动者	(27)
规范理论(29); 程序合理性(29); 寻求满 意(32)。	
第 2 节 市场与经济	(32)
看不见的手(34); 不确定性与预期(38)。	
第 3 节 演进模型	(46)

关于“经济人”的另一种理论(47)；局部极大与全局最大(48)；进化论的短见(49)；经济演进的机制(51)。

第4节 经济学与心理学…………… (51)

效用函数(52)；欲望水平(53)。

第5节 社会中的人…………… (54)

第三章 思维心理学——把技能嵌在自然之中………… (56)

第1节 作为一门人为科学的心理学…………… (59)

搜索策略(61)；作业成绩的限度(64)

第2节 概念获得的速度限制…………… (65)

第3节 记忆参数——5秒/组块…………… (69)

第4节 记忆参数——7个组块或者2个………… (72)

第5节 记忆的组织…………… (74)

刺激组块(75)；视觉记忆(76)

第6节 对自然语言的处理…………… (80)

语言处理中的语义学(82)

第7节 结论…………… (86)

第四章 回忆与学习——作为思维环境的记忆………… (89)

第1节 语义丰富域…………… (91)

长时记忆(91)；直觉(93)；信息知多少(95)；作为过程的记忆(97)。

第2节 理解与表达…………… (98)

一个具有理解力的程序(99)；理解物理学(100)；规模与简单性(103)。

第3节 学习…………… (104)

靠理解的学习(106)；产生式系统(107)；从范例中学习(108)

第4节	发现过程·····	(110)
	无目标的问题解决(110); 对经典物理学的再发现(112)。	
第5节	结论·····	(113)
第五章	设计科学——创造人为事物·····	(115)
第1节	进行设计的逻辑推理:固定的备选对象·····	(118)
	祈使逻辑的悖谬(119); 减化为陈述逻辑(119); 优化计算(122); 寻求令人满意的行动(123)	
第2节	进行设计的逻辑推理:寻找备选对象·····	(125)
	手段-目的分析(126); 搜索的逻辑(127)。	
第3节	资源配置式的设计·····	(129)
	公路设计一例(130); 对搜索进行指导的纲要(131)	
第4节	设计的外观:等级体·····	(133)
	发生器-检验循环(134); 作为风格的决定因素之一的过程(135)。	
第5节	设计的表达·····	(136)
	把问题解决看作表达方式上的变化(137); 空间表达(138); 表达方式的分类(138)。	
第6节	设计理论中的课题·····	(139)
第7节	设计在思想生活中的地位·····	(141)
第六章	社会规划——设计发展着的人为事物·····	(145)
第1节	表达设计问题·····	(148)
	作为表达的组织(148); 寻求限定资源(149); 不用数值的表达(151);	
第2节	规划用的资料·····	(153)
	预测(154); 反馈(156)。	

第3节 委托人是誰·····	(157)
专家-委托人关系(158);作为委托人的社会(160)。	
第4节 设计的时间基准与空间基准·····	(162)
看轻未来(163);时间观念上的变化(165);何谓进步(166);对注意力进行的管理(168)。	
第5节 无终极目标的设计·····	(169)
起始点(170);设计过程作为有价值的活动(171);社会规划与进化论(172)。	
第6节 社会规划中的课题·····	(173)
第七章 复杂事物的结构·····	(175)
第1节 等级系统·····	(177)
社会系统(179);生物系统与物理系统(179);符号系统(181)。	
第2节 复杂系统的演化·····	(181)
生物进化(183);作为自然选择的问题解决(186);选择力的由来(188);关于帝国及其建立(189)。	
结论:对等级体的演化解释(190)。	
第3节 殆可分解系统·····	(190)
社会系统的殆可分解性(193);物理化学系统(194);对等级幅度的一些观察(195)。概要:殆可分解性(197)	
第4节 对复杂事物的描述·····	(197)
殆可分解性与可理解性(198);对复杂系统的简单描述(199);状态描述与过程描述(202);对自再生系统复杂性的描述(203);个体发生重演种系发生(204);概要:对复杂事物的描述(207)。	
第5节 结论·····	(208)
名词摘编·····	(210)

第一章

如何理解自然事物和人为事物

在牛顿以后大约三个世纪的今天，我们对自然科学的概念已经完全熟悉了；尤其对物理学和生物学是什么已经十分明确。一门自然科学，就是关于大自然中某类事物（客体或现象）的知识，也就是关于这类事物所具备的特征和性质以及它们如何运动和相互作用的知识。

自然科学的中心任务，在于揭示那些奇妙而又不容置疑的事实：证明那些被正确观察到的复杂事物只不过是遮隐了的简单事物而已；从表面浑沌下面找出清晰的图案。荷兰早期物理学家西蒙·斯台芬（Simon Stevin）曾经用一帧精美的图（图1），以“不言而喻的方法”，由永恒运动之不可能性证明了斜面定律。经验和推理告诉我们，图中的球链既不会顺时针转动，也不会逆时针转动（因为无论它向哪边转动都改变不了图中的任何构造。如果链条果真运动了，它就会永远运动下去。）由于链条的下垂部分是对称的，因此可以把它剪掉而毫不影响其尚存部分的平衡状态。这时，斜面长边上的球刚好与短边上的球相平衡，因此，它们的个数之比同各自斜面倾角的正弦比值成反比。

斯台芬对自己的构思很欣赏，给它配上葡萄饰，并在上面写道：