

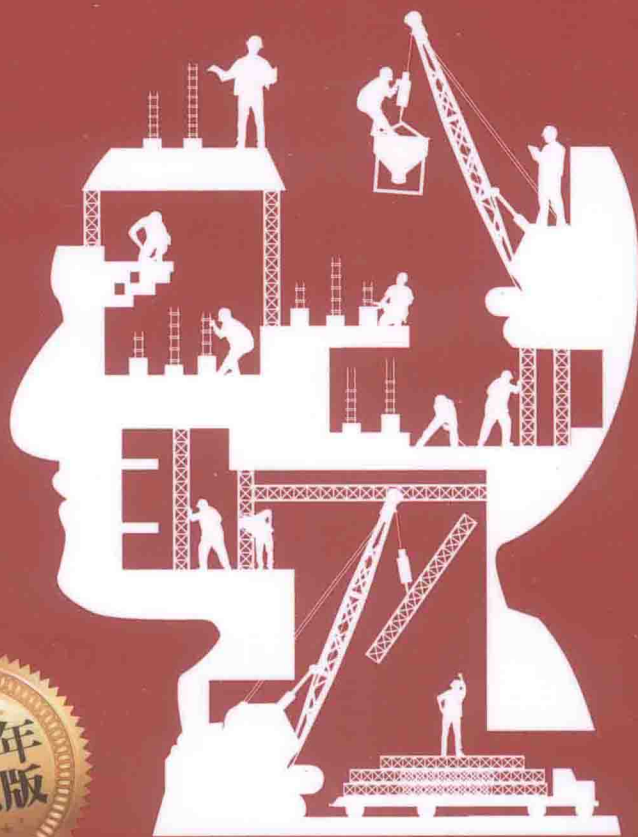
TURING

历久弥新的经典著作，开启心灵，磨砺思维

# 系统化思维导论

An Introduction to General Systems Thinking  
(Silver Anniversary Edition)

[美] 杰拉尔德·温伯格◎著 王海鹏◎译



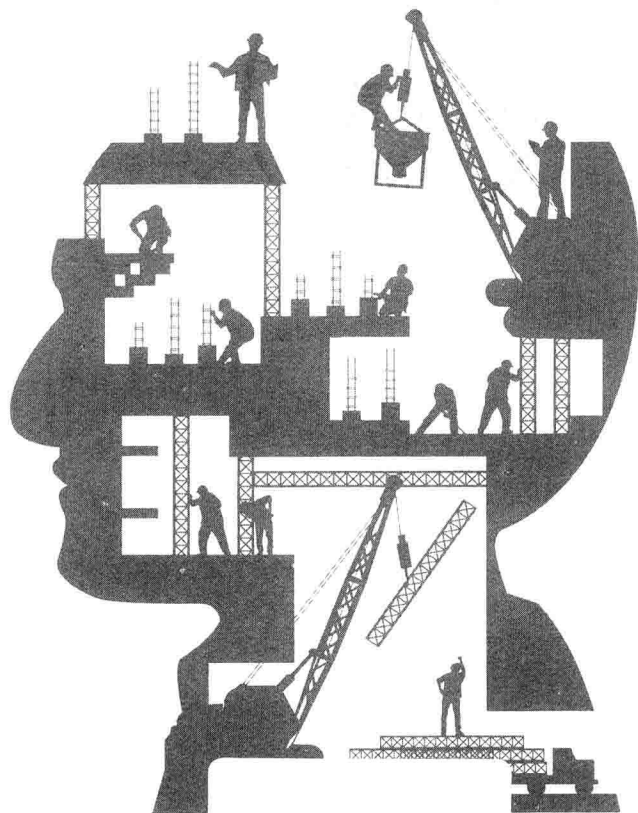
人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

# 系统化思维导论

An Introduction to General Systems Thinking  
(Silver Anniversary Edition)

[美] 杰拉尔德·温伯格◎著 王海鹏◎译



人民邮电出版社  
北京

图书在版编目 ( CIP ) 数据

系统化思维导论 / (美) 温伯格 (Weinberg,G.M.)  
著;王海鹏译. -- 北京:人民邮电出版社, 2015.1  
ISBN 978-7-115-37804-0

I. ①系… II. ①温… ②王… III. ①系统思维  
IV. ①N94

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第284593号

## 内 容 提 要

本书初版于1975年面世,此后四分之一世纪始终畅销不衰。21世纪初,25周年纪念版出版,再次掀起阅读热潮。这是一本全面介绍一般系统思维的权威指南,旨在帮助人们掌握科学的思维法则,揭开科学与技术的神秘面纱。书中通过基本的代数原理,使用大量图表、符号,乃至方程来展示探索项目、产品、组织机构等各类系统的方式方法。另外,作者还通过有启发性的举例说明、大量的章节练习,以及附加的数学符号练习,强化读者对问题、系统和解决方案的思考能力。

本书适合所有对思考问题感兴趣、希望高效认知世界的读者阅读。无论你是科学家、工程师、组织机构领导人、经理人,还是医生、学生,本书都可以帮你驱散思维迷雾。

- 
- ◆ 著 [美] 杰拉尔德·温伯格  
译 王海鹏  
责任编辑 李松峰 毛倩倩  
执行编辑 张 庆  
责任印制 杨林杰
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京铭成印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 720×960 1/16  
印张: 16.25  
字数: 318千字 2015年1月第1版  
印数: 1-4 000册 2015年1月北京第1次印刷  
著作权合同登记号 图字: 01-2013-3890号
- 

定价: 59.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

# 版 权 声 明

Original English language edition, entitled *An Introduction to General Systems Thinking* by Gerald M. Weinberg, copyright © 2001 by Gerald M. Weinberg. All rights reserved. Translation published by arrangement with Dorset House Publishing Co., Inc. ([www.dorsethouse.com](http://www.dorsethouse.com)), through the Chinese Connection Agency, a division of The Yao Enterprises, LLC.

本书中文简体字版由Dorset House出版公司授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。  
版权所有，侵权必究。

# 译者序

真理是大象，我们是瞎子。

——佚名

我们周围充满各种像大象一样的系统：物理学系统、生物学系统、社会学系统、经济学系统……这些系统由各种部件组成，整体超出了人们的观察能力，也超出了大脑的想象力和计算能力。我们没有任何先验的认知，无法从整体上认识系统。但在伟大的好奇心驱使下，我们成群结对、前仆后继地去感知这些系统的部件，然后采用了简化近似。

在全知全能的超级观察者看来，这种简化近似非常可笑，而我们却为谁对谁错争论不休。

所有学科看到的不同系统，其实只是真实系统的投影，它们是一个整体系统的不同组成部分。这些系统是开放的，相互之间没有明显的边界，并且会互相影响。国家可以在地理上是近邻，在政治上是仇敌；恋人可以远隔千里，而心有灵犀；和你交易的人，可能远在地球的另一边。

部件脱离了系统，就丧失了存在的意义；系统脱离了环境，将不能存续。所有的观点都是互补的，光既是粒子又是波。凯恩斯说对了一半，哈耶克说对了另一半。从外部看，系统有行为，从内部看，系统有结构，系统是行为和结构的统一。

在系统的内部，一切都有很强的联系。蝴蝶扇动翅膀，可能会引起暴风雨。我们又怎么知道，杀死海龟会有什么影响？地球就像阿西莫夫笔下的盖娅星球，是一个整体。

一个朋友曾说：观点等于80点智商。我们自己是一个系统，又生活在复杂系统组成的环境中。如何看待这些系统，这些系统将如何改变，是每一个

智能生物一直在思考的问题。本书总结了人们在探索各种系统中学习到的一般法则。

在翻译这本书的过程中，我学到了很多。联想到自己正在开发的软件系统，以及平时接触的各类系统和各学科的知识，我有一种豁然开朗的感觉。限于本人的水平和时间，翻译错误在所难免，请大家原谅并不吝指出。

在此，向每一位喜欢思考的读者郑重推荐这本书。

王海鹏  
2014年春



# 25周年纪念版前言

要解决我们面对的重要问题，不能停留在当初制造它们的思维层面上。

——爱因斯坦

从记事起，我就一直对思维很感兴趣。我从1961年开始编写这本关于思维的书，在它上面整整花了14年的时间，本书在1975年得以出版。从那时起，我收到了几百封来信和关于这本书的评论。大多数读者表示本书帮助他们改进了思维，这让我很高兴。但是，因为编写本书也帮助我改进了思维，所以对此我并不吃惊。

我不是喜欢收藏的人。我找不全25年前本书刚面市时收到的那些“漂亮”的书评，也找不全那些信件。所以，我有点困惑，不知怎样写这篇前言。

好吧，大多数思维，甚至是一般系统思维，有时候都需要一点运气。我花了点时间下载了自己的电子邮件，并很幸运地找到了这样一封赞扬信，部分摘录如下：

我是Wayne Johnson，是一名兽医，在中国南部提供技术咨询服务……大约10年前，我很偶然地发现了这本书，也可以说很意外，当时我正在寻找一些基本信息以支撑我的增长模型项目。我要告诉你，这是我读过的对我影响最大的书之一。那本书我最后不得不还给了大学图书馆，后来我好不容易说服了某位书商，帮我订了一本。

这些年来，我常常收到此类信件，并乐此不疲：

- 来自地球的另一端（如中国南部）；
- 来自我从未想过会影响的专业人士（如兽医行业）；
- 说这“是我读过的对我影响最大的书之一”。

但是，我对这本书近些年的遭遇感觉有点疲倦。显然，在前一家出版商



的计划中，没准备出版那些25年一直不过时、一直有需求的书。结果，一系列生活成本的自动增长将这本书的价格推到了不合理的高度，印刷量完全不能保证供应，即使已重印了20多次。二手书溢价卖出，我的小库存也萎缩了，所以我决定拿回这本书的版权，将它转给更懂这本书的出版商Dorset House Publishing。结果就有了这个版本的面市。

开始编写本书时，我已经写了6本关于思维的书，但都是基于计算机编程思维的视角来写的。我写了很长的时间，然后意识到计算机语言的变化比人的变化要快得多，所以决定将编程语言的生意让给别人，专注于更一般的思维法则。结果，我先编写了《程序开发心理学》( *The Psychology of Computer Programming* )，然后才是这本书。现在，经过了20多年，这两本书还在静静地发挥着它们的作用。也是我的作用。

我想没有多少人在25年后会重读他们自己的作品，但既然我重读了两次，就反思了一下多年后自己有哪些改变。

- 那时我肯定比较年轻，至少现在看来是如此。那时，我觉得自己相当成熟能干。我怀疑今天的自己是否会有这样的勇气，去写这样雄心勃勃的书。
- 现在我知道得更多，这源于更多的经历，但我最大的兴趣仍未改变。我仍然完全痴迷于人的思维，以及它多彩的可能性。
- 我没有改变自己的信念，即大多数人如果学习一些思维法则，他们的思维能力就会比现在强很多。
- 我的写作风格改变了，我发现以前的某些用词有点离奇。例如，自从出版了这些书后，在一些读者反馈的督促下，我在写作时有意识地去除了一些带有性别歧视的语言。我很高兴自己这样做了。当看到有些作者说无性别歧视的语言非常“拗口”时，我想这更深刻地揭示了他们自己的想法，而他们本来是不想暴露这一点的。
- 最近写作时，我更多地使用“我”，而不是“我们”或“它”。不论好坏，这些毕竟都是我的想法，而且我写的是思维和思考者。所以，如果这些非直接的形式隐藏了思想背后的思考者，就对读者造成了伤害，毕竟他们对思维的主体感兴趣。我希望现在的读者能原谅我年轻时的荒唐，并能因此获得更多的练习机会，看到每个思维过程“幕后的人”。



- 经过大量有意识的学习，我确实感觉到，现在的我更了解个人在思维方式上的差别。我借鉴了诸如我的导师维琴尼亚·萨提亚（Virginia Satir）和阿纳托尔·拉波波特（Anatol Rapoport）的模型，还有迈尔斯-布里格斯性格类型指标（MBTI）和神经语言学（NLP）模型。这些模型就像一般系统这块蛋糕上的美味糖霜。
- 经过这些年的咨询工作，我现在更清楚如何将这些一般法则应用于具体情况。在关于软件管理、系统分析、问题定义、人际交往系统、咨询和系统设计的著作中，我已经尝试着记录这些知识。

我期待看到这些书还能再畅销20年！



# 前言

我发现所有事情都十分清楚，但没有一件事是我真正完全理解的。理解就是改变，就是超越自己。这次阅读没有改变我。<sup>[1]</sup>

本书基于一门课程，这门课程在这些年来已经改变了许多人的思维。假如你认为自己不会因为读一本书而改变，请允许我引用课程评估时收到的一些典型评价。

一名电子工程师说：“它让我在大学里学过的许多孤立的学科变成了一个有意义的整体，也使这些学科与我5年的工作经验建立了联系。”

一名考古学家说：“我想我以前不理解理论在我工作中的意义，也不理解如果你不让理论主导你的工作，理论的威力还会有多大。现在当我进行探究时，总是从整体上看问题，并将它作为更大整体，即活生生的文化的一部分。”

一名作曲家说：“我也许不能准确地向你说明，但我最近的作曲已经改变了，绝对改变了，而且变得更好了，这是学习这门课程的结果。”

一名计算机系统分析师说：“我十几年前就应该学习这门课程。我在3个月内学到的有关系统的知识远超过去全部所知。我在工作中遇到一个问题，过去可能会感到很痛苦，但现在可以应用无差异法则，所以能将其轻松解决。还有一次，我们碰到了一个问題，如果是在几个月之前，它可能会从我眼皮底下溜走，然后给我们带来很多麻烦，但因为我几乎无意识地跟它玩起了观察者的游戏，所以发现了它。通过一种新视角，问題就变得明显了。解决方案也是如此。”

但一名计算机程序员说：“我没有从这门课程中学到任何东西。它不过是一堆陈词滥调，一些常识而已。它很有趣，但除此之外纯属浪费时间。”

你不是总能教育所有人。我们首先说明有成功的希望，同时也警告说不能保证成功。更糟的是，市场上关于思维的书已经泛滥成灾，就连那些不会思考的人也写了许多关于思维的书。在几百份感谢信中，认为对思维有重大改变者的比例是9：2。但除此之外，关于改变你的思维和你对其他人思维的理解，本书还能做出什么承诺呢？学者至少学会两种思维方式。一种方法始于掌握学科的细节，然后继续去以超越这些细节。我们谈到这种超越时，会使用一些赞同性的词，如“物理学思维”“了解人类学理论”“具备数学成熟度”。那么我们做了什么才获得了这种学科成熟度呢？其一是，我们知道了如何“处理”一个问题，也就是说，最开始的几个想法应该是什么。

这种学科式的教学方法很有效。首先（很显然），它基于别人留下来的智慧，而不必重复他们的工作。其次（在我们碎片化的社会中，不那么明显），学科专家将自己局限于相当小范围的“问题”，在这个范围内，他相当自信有能力求得结果。成功的学科专家知道要回避什么问题。

但是那些无法回避的问题呢？在浪费日益严重的经济中不断增加的人口对自然资源的损耗怎么办？不断发展的技术通常是“顺从的仆人”，但有时也会成为“恐怖的主人”，怎么办？可怕的战争和枯竭的和平怎么办？死亡怎么办？我快要死了，怎么办？

这些问题不属于任何学科。许多较小的问题也没有我们熟悉的标签。本书试图传授一种思维方法，来应对没有标签或标签存在误导的情况。这种方法优于学科式学习，有时候绕过它们，或者说整合它们。我们称这种思维和教育方式为一般系统方法。

一般系统方法并不是我自己的发明。许多人都对一般系统方法做出了原创性贡献，但我不是其中一员。那么，为什么是我来写这本书？仅仅是因为在尝试教授一般系统思维十几年后，我发现没有一本“导论”性的书能让这种方法真正被一般读者所理解。

因此，我的职责就是搜集大量的材料，将其组织成导论的形式。我已尝试收集一般系统理论家和学科专家的洞见，按照一致而有益的次序编排，并将它们转换成较简单的一般性语言，以便为普通读者所理解。

因此，英文书名中的“general”（一般）有双重含义：最一般的实用洞见，尽可能带给最一般的读者。

通过将特定的学科洞见调整为一般的框架和语言，我们将每个学科的一



前

言



些思想带给所有人。如果这些思想经过仔细挑选，能应用于一般层面，那么这种方法应该能为学科专家节省思考时间，因为他不需要重复其他学科做过的研究。因此，本书不是针对“系统专家”，而是针对系统多面手写就。

那么这些“多面手”是谁？他们当然包括（在我多年的课程中确实已经包括）几乎所有通过头脑来改善生活的人。我的“听众”包括经理和组织机构的其他领导、社会学家和生物学家、计算机系统设计者、工程师以及各学科的大学生。此外，他们还包括人类学家和演员、商人和生物系学生、制图者和出租车司机、设计者和艺术爱好者、电子工程师和埃及古物学者、法语专业学生和农夫，等等。

其中大部分人的数学水平最多不过了解高中代数，有些甚至还不到这个水平。本书中数学话题的难度正限于此，因为大多数人（大多数受过教育的人）正是处于这个水平。一名控制系统的工程师看过这本书，而后担心他的学生读过之后“可能不再愿意学习微积分和微分方程”。

但一名化学专业的学生说：“我学完这门课程之后选修了微分方程。我在完成微积分课程之后总是害怕上微分方程课，而且因为它不是必修课，所以我一直往后推。但我隐约知道我需要它，而现在我很清楚自己为什么需要它。而且，我不再害怕，因为我知道它是讲什么的，就不会感到痛苦了。”一名大学二年级的生物系学生说：“高中代数课后，我就再没上过任何数学课。这对于一个生物系学生来说是很愚蠢的做法，但我上完一般系统课程后才意识到这一点。我会在下学期开始学微积分，如果学校允许的话。”

这些都是真的吗？翻阅本书，你会看到各种图表、符号，甚至方程。但千万别被它们吓住，它们不是为了故弄玄虚。只是一般人常常因为这些东西而远离科学与技术，所以这本关于一般系统思维的书必须揭开它们的神秘面纱。

合适的数学符号将首先被证明其合理性，然后根据需要进行解释。和流行的观点相反，科学家使用数学让事情变得更清晰，而不是变得模糊。我打算只以这种方式使用数学，所以，如果你发现符号不易理解，请再试一次。如果仍然不好理解，请放弃，责备我，然后继续读下去。你并不会因此错过太多内容。

并非所有科学都采用数学符号。普通的单词也非常好，尤其当你并不真正清楚自己在说什么的时候。我因计算机方面的经验意识到，人们常常并不

清楚自己所说的东西。通过将思想转换成计算机程序，我学会了消除迷雾的许多技巧。如果没有计算方面的知识，是不可能学到这些技巧的，所以过去的科学家很少明白这些技巧，系统理论学者也是。本书不会教你如何为计算机编程，但它会教你用计算机程序员的方式来思考。

谈到迷雾，不要以为我的思考有多么清晰。在本书多年的写作中，随着迷雾被驱散，整节整节的内容被废弃。而且，我不担心自己使用了不太准确的说法，只要让课程更有说服力、更让人印象深刻即可。

所以不要把这本书太当真。它不是圣经，也不是证明，甚至不是有内聚性的论证。实际上，它是我最初的一些思考，一些提示、说服、推动，有时候是猛推，目的是帮助你开始思考任何“系统”问题。我的另一名学生说：“我觉得这门课程让我的（计算机）系统设计水平提高了1倍，但我知道它让我的思考水平提高了10倍。”我希望它对你也产生一样的效果，或许会产生更大的效果。

杰拉尔德·温伯格  
1974年6月



前

言

# 致 谢

本书是很多人的工作成果，这些成果碰巧由我一个人来集结。首先是学生们，他们发现这些年自己被当成了小白鼠，他们没有太多尖叫，除非被伤害得太深。其次是一同执教的老师，他们和我一起工作，使用并贡献了这份材料，他们是：Ken Boulding，他让我参与他在密歇根的论文研讨课程；Jim Greenwood，他接手了我在纽约IBM系统研究所的工作；Don Gause，他和我在纽约州立大学宾汉顿分校共同执教人类科学与技术。第三是那些直接教过我的人，尤其是本书的奉献对象：Ken Boulding、Anatol Rapoport和Ross Ashby。第四是其材料被我随意借用以完成本书的那些人，同时希望没有收到致谢的人能原谅我，并让我知道自己的疏忽。第五是在编写本书的许多年里参与编辑工作的人，尤其是Sheila Abend、Shanna McGoff和Mike McGoff。最后，最深的感激要送给两个人，他们阅读并仔细推敲每个单词和图表，以便将一块燕麦片布丁变成我所希望的婚礼蛋糕。他们是Joan Kaufmann 和 Dani Weinberg。

# 如何使用本书

在本书还是手稿的时候，它就有几种使用方式，但主要是供个人使用或课堂使用。虽然读者肯定会找到自己的使用方法，但在此我有必要解释一下我看到以及设想中的使用方法。

对于个人使用，最好的方法可能就是从头到尾读下去，忽略所有的文献材料。每章末尾的思考题应该作为正文的一部分来阅读，以便了解该章内容可能适用的问题范围。如果某个问题或引用特别吸引你，就做点笔记，然后利用参考文献来进一步研究。由于本书旨在向你介绍新的思考方法，所以给出了许多引用和参考文献，这不是卖弄学识，而是为你指出众多其他的学习路径。

并非所有的参考文献都是好的示例，所以每章末尾的“推荐阅读”和“建议阅读”给出了进一步的帮助。“推荐阅读”和“建议阅读”的基本区别在于，这些年来，我发现“推荐”别人读一整本书是不明智的。他们要么不会去读，要么读了，但对其价值的看法与我不同。后一种情况中，我树立了敌人。前一种情况中，我让别人想躲着我。但不管怎样，请读一些我建议的书。

对于课堂使用，有多种选择。对于典型的大学课程，7章内容大致可以隔一周学习一章，期间不上课的那一周用于推荐阅读。这就是我们面对“混合”听众时采取的策略，也就是说，来自不同学科的学生坐在一个教室里时，我就这么做。如果学生的背景差不多，则可以替换成更为专业的阅读内容。据我们所知，这种方式至少被用于管理科学、计算机科学和行为科学。

正文本身适用于所有大学二年级及以上水平的人，可以给他们安排不同数量的补充阅读和思考题。这些思考题本身通常也适合作为短论文或学期论文。在高年级的课程中，我们让学生准备一个或几个问题进行课堂展示。对



于那些没有数学背景的学生，强力推荐符号练习。

本书的灵活性和材料的通用性让它很难放在大学的课程中。“它到底属于哪个系？”“它针对什么水平的学生？”我经常被问及这些问题，这可能是我们的社会过度分类的症状，即通过教育工厂将知识分解为学科领地，将人分成年龄等级。但问这些问题的人常常是真诚的，他们想突破当前的大学结构，得到更好的东西。我们应该试着给他们一个有帮助的答案。

关于放在“哪里”，我认为一般系统方法的课程或主题可以放在任何系中，只要有教师愿意讲，系主任愿意配合。在某些地方，跨系听课是解决这种棘手问题的传统方法。在另一些地方，甚至已经规定了一些全校（至少是全院）课程。通常，哲学系是个合适的地方，不过我们的前驻校哲学家Virg Dykstra总是教育我们，不应该有哲学系，只要每个系有一个哲学家即可。所以也许每个系都应该有一般系统课程，由系里的哲学家来讲授。或者将本书作为许多课程的补充读物。

关于“谁”和“何时”，如果允许我谈谈个人偏见，我可以说得更具体一些。我曾为大学二年级、三年级、四年级和研究生讲授过这些内容，也为那些毕业很长时间的人讲授过。出于某种原因，最激动的时候是为四年级或离开学校很久的人上课。四年级的学生似乎在寻找一种方式，将令人昏乱的、积累四年的事实材料集成为某种他们能真正使用的东西。尽管乍看上去，这种让材料有用的想法似乎非常滑稽，但不少同学返校或写信告诉我，这是他们在四年里学到的最有用的课程。我希望这是对这门课程的好评，而不是在说学校的坏话。

也许这种实用性是让这门课程适用于工作人群的原因，他们一致的反映是在课堂上讲一些故事，讲他们在日常工作中如何应用或者应该应用某些一般系统定理。相反，刚入学的研究生似乎常常太沉迷其中，希望在最短的时间内达到最大的专业化程度，而大学二年级学生只想要一些细节，而忽视了它们的一般性。当然，人们也不会完全符合这种年级分类。我不愿意想象，如果把一些研究生和大学二年级学生排除在课堂之外，我会少学到多少东西。



# Contents 目录

第 1 章 问题	1
1.1 世界的复杂性	1
1.2 机械论与机械力学	3
1.3 计算的平方律	5
1.4 科学的简化和简化的科学	7
1.5 统计力学与大数定律	10
1.6 中数定律	15
1.7 思考题	18
1.8 参考读物	21
第 2 章 方法	22
2.1 有机体、类比与活力论	23
2.2 科学家及其分类	25
2.3 一般系统信念的主旨	29
2.4 一般系统规律的本质	32
2.5 系统思维的类型	36
2.6 思考题	39
2.7 参考读物	41