

管理创新丛书

系统思考入门



丹尼尔·H·Kim 著
情报档案中心 翻译



六一八所出版

系统思考入门

丹尼尔·H·Kim 著
情报档案中心 翻译

六一八所出版

二〇〇五年三月

序

《系统思考入门》一书是珀加索斯通信公司 1999 年出版的管理创新丛书之一。本书中,作者丹尼尔 H·Kim 向我们介绍了一个悄然兴起的二十一世纪的重要管理创新之一——系统思考的原理及实践。提出了一种与传统简化论的分析观点极为不同的、看待世界如何运作的方法。通过了解系统如何运作以及人们如何在系统中完成应有的角色任务,帮助人们在系统中更有效地发挥积极作用。该书提供了在企业中运用系统思考的原理和施之以实践时所需的语言和工具。能帮助人们迈出成为真正的系统思考者的第一步。

目前,正值六一八所深入推进流程再造、系统思考、应变管理的关键时期。我们将该书翻译出版,奉献给大家。目的是希望通过对本书的学习,能引导大家不断采用系统思考的原理并在自己的工作中身体力行付诸实践,以崭新的方式开创六一八所的美好明天。

本书在张新国所长的主持下,由情报档案中心蔡亚梅、胡煜、韩建英、邢丽莹完成翻译,宋翔贵研究员在百忙中抽出时间对译文进行了校对。最后,张新国所长对本书进行了总审和终校,对翻译工作提出了大量宝贵的修改意见,使该书能及时和大家见面,在此一并表示感谢。

系统思考入门

“系统”一词,我们经常会听到和用到。我们可能会说:“试图抵制系统是没有意义的”、“玛丽,她是一位系统分析家”、“这项工作我们已无能为力,我必须要建立一个系统”等等。不管你是否注意到,你总是诸多系统——一个家庭、一个社团、一个教堂、一个公司中的一名成员,你自己本身也是一个包含许多更小系统的复杂生物系统。而且,每天你都可能接触到很多系统,诸如汽车、ATM 机、零售店、你所供职的公司等等。但系统具体是什么呢?我们如何才能知道自己是否看到了一个系统?为什么了解系统是重要的?最重要的是,通过了解系统,我们如何能更有效地管理我们的公司呢?

本书对这些问题做了探索,并介绍了一个悄然兴起领域——系统思考的原理和实践。由于学科本身和生物学、控制论、生态学一样变化很大,系统思考提出了一个与传统简化分析观点极为不同的、看待世界如何运作的方法,但不是这里所说的二者择一的特性方法。由于有些问题最好通过分析思考的方法解决,而有些问题最好是通过系统观察的方法来解决,因此我们需要上述两种方法以求更好地了解和管理我们周围的世界。

为什么系统观点是分析思考的一个重要补充部分呢?一个原因就是了解系统是如何运作的以及我们如何在系统中起作用,使我们能更有效地在系统中发挥积极作用。我们了解系统行为越

多，我们就越能预料系统的行为及运作（而不是受其控制），从而提高我们的生活质量。

可以说，系统思考是适用于二十一世纪的主要管理方法之一。由于我们的世界正全球化地紧密地结合在一起，由于变革的步伐不断加快，我们都需要不断地将自己变成为“系统式的博学”。本书介绍相关的语言和工具，这对于人们开始采用系统思考原理并在自己组织中身体力行付诸实践都是十分需要的。

目 录

1	系统思考是什么？.....	1
2	系统是什么？.....	1
2.1	集合和系统.....	1
2.2	定义系统特性.....	4
2.3	目的的重要性.....	5
3	将系统放入环境：“冰山”中.....	8
4	系统做什么用？对系统行为的仔细观察.....	10
4.1	反馈的趣味.....	10
4.2	系统行为的结构构件.....	15
4.3	找寻标志：循环和标记.....	22
4.4	好的、坏的及丑陋的：审视调节环路.....	25
4.5	时间滞延：隐蔽的麻烦制造者.....	29
5	将系统组织起来：如何管理系统的两个例子.....	32
5.1	FitCo 公司对产品质量的管理.....	33
5.2	DevWare 公司事与愿违的整顿.....	42
6	在系统上工作，而不是在系统内工作.....	45
	附录：以不同方式“行动”	46
	系统思考术语汇编.....	50

1 系统思考是什么？

系统思考究竟是什么？简单地说，系统思考是一种能够看到事实、谈论事实、以帮助我们更好了解系统并用系统进行工作从而影响我们生活质量的方法。在这个意义上，系统思考可以看作是一种观察力，但由于它还包括描述系统行为的特有词汇，所以也可以看作是一种语言。而且，由于它提供了一系列技巧和手段用于对系统的视觉捕获和与其沟通，因此它也是一套工具。

对于任何刚刚接触系统思考的人，要“深入其中”的最好方法就是首先要了解关于如何确定系统的特征，即系统是什么。但要成为一个真正的系统思考者，你还需要知道系统是如何溶入到我们日常生活中的大环境中，以及系统是如何表现的、我们应如何管理这些系统等，本书最后三节将着眼于这些问题。

2 系统是什么？

从最基本的意义上来看，系统是指由一组相互作用、相互关联、或相互依赖的部分形成的复杂而又统一、具有特殊目的的整体。关键要记住的一点是所有部分在某些方面都是相互关联、相互依赖的。没有这些相互依赖关系，我们就只是拥有了部分的集合，而不是系统。

2.1 集合和系统

我们用下列例子说明这个问题。看看下列各项，由你自己确定哪些是系统，哪些只是对各部分的集合。准备，开始！

- * 一碗水果
- * 足球队
- * 烤炉
- * 厨房
- * 用户名数据库
- * 工具箱中的工具
- * 婚姻

那么，哪些是系统，哪些只是集合？其实，这个问题并不像初看起来那样容易回答，你的反应取决于你对上述各项含义做什么样的假设。我们现在把各个例子都说一下（从较简单的开始），尽可能清楚地做出假设。

厨房、用户名数据库和工具箱中的工具 这些都是集合，因为它们都没有满足我们所讲的相关性、相互依赖性这个判断标准。虽然厨房中有许多系统（冰箱、微波炉、洗碟机），但它仍然仅仅只是将这些系统及其它东西集合在一起，这些东西之间都不是以一种相互依赖的方式相关或相互作用的。（注：可是人一旦进入厨房，就会和其它东西一起形成一个系统。这是一个奇妙的事实，无论何时，只要人加入于集合之中，通常就会把集合变成系统！）

足球队和烤炉 这两种都属于系统。注意：除了具有相关性和相互依赖性这个判断标准外，足球队和烤炉都有具体的目的。实际上，目的是任何系统的主要组织力量，如果你想要了解为什么系统是以一种特殊的方式组成的，就要先找出系统的目的。

一碗水果 大多数人会把这归类为一个明显的集合，这是因为水果的种类在任何方式下都不可能是相关的，也不会相互作用。但事实上，在微观级上，它们是相互作用的，例如，如果把某些水果放在一起，它们往往会腐蚀更快，这是因为它们在分子级上是相互作用的。如果这些相互作用对于某些人(如水果学家)很重要，那么这些人就会认为这碗水果是一个非常有趣的系统——其目的是使生物降解过程最大化。

婚姻 如果你把这个看作是一种集合，就请立即咨询婚姻律师。把所有的玩笑放在一边，是否拥有健康的婚姻这个问题极大地取决于婚姻是一种集合还是一个系统。婚姻实质上是自愿选择和另一个人有相互依赖关系的状态(不是共同依赖，这是一种完全不同的意义)，这一状态实际上形成了包括友谊在内的长期关系。我们中间是否有人当我们的行为影响到他或她时而没有得到提醒呢？有时，这就是我们如何首次遇到系统，以及如何意识到(通常很困难)我们是一个大系统的一部分时的情形，只不过我们尚未认识到而已。

好了，有些偏题了。我希望我们的这个说明已经表明了系统的确存在于我们的周围，而且具有许多不同的形式。但是，尽管有这些不同之处，所有系统都有几个确定的特性。下面介绍一下这些特性。



2.2 定义系统特性

系统有目的 如上述例子所见，每个系统都有一些目的使其成为一个独立的整体，提供一种使其结合在一起的完整性。但是，目的是系统作为一个整体的特性，而不是任何一个部分的特性，例如：汽车的目的是把人或物从一个地方运到另一个地方的交通工具，这个目的是汽车作为一个整体的特性，而从车轮、发动机或其它任何零件是看不出来的。

所有部分都必须以系统的方式最佳地完成系统目的 如果你可以从某物中拿走一些部分而不影响其功能，那么所拥有的就

只是部分的集合，而不是系统。举工具箱的例子来看，如果你拿走一个扳手，那么你的工具就变少了，但这并没有改变盒子其它剩下的工具的特性。同样地，如果给一个集合中增加一些部分而不影响其功能，那它仍然仅是一种组合。

各个部分的排列次序影响系统性能 如果一个集合的各个组成部分可以以随机次序组合，那么就不会形成一个系统。仍以工具箱为例，螺丝刀是放在工具箱的上面还是下面并不重要（当然，除非你现在正需要一把螺丝刀！）。但是，在系统中，各个部分的排列次序却关系重大（你可想像一下如果把你的汽车上的各个零件重新排列的话）。

系统通过反馈维持稳定性 用最简单的话来说，反馈指的是信息的发送和返回。反馈最重要的特性是向系统提供信息，让它知道是如何相对于某些期望状态进行运作的。例如，正常人的体温为 98.6°F ，如果跑步后，体力就会使你的身体温度超过正常温度，这个变化刺激你的汗腺，直到汗水的冷却效应把你的体温调回到正常温度。再以汽车为例，设想你正驾驶着汽车进入一个弯曲处，如果转弯太急，你就会收到以视觉提示形成的反馈信息以及内在感觉，说明你转弯时行驶的速度太快，然后你就要进行调整，改变转弯角度或改变速度，或同时改变转弯角度和速度。如果你乘坐一辆由一个不注意这类反馈的人驾驶的汽车里，那么你最好下车，搭乘其他人的车。

2.3 目的的重要性

上面，我们已经谈及到系统的目的，现在，我们再详细地讲述一下，了解系统的关键在于要知道其目的，或作为一个独立实体、或属于一个大系统的一部分。在人为（或机械）系统中，预期目的通常是明确的、清晰的，至少在开始时如此。例如，洗衣机的目的是洗衣服，设计洗衣系统的目的，是使所有的部件一起工作，尽可能有效地实现其目的¹。在机械系统中的设计，目的通常是被“硬连线”实现的，因此，不随时间而演变。例如，设计汽车的目的是带你去各种地方，而且还会持续实施这个目的（如果你定期护理好它时），你决不会碰到这种情况，即一大清早你一起来，发现你的汽车的目的改变了，变成一台割草机（虽然它可能会变成一个大的、笨重的、不会动的压纸器！）。

另一方面，有生命的（或自然的）系统则会不断地演变，并有能力短时或永久地改变其目的。例如，人们关于动物所做的最基本的假设之一是：动物仅仅受生存的本能及基因遗传需要的驱动。但是，随着我们对自然界理解的加深，科学家们发现许多动

¹ 注意：买这些系统的用户可能会把这些系统用于适合其需要的其它目的。

在这种情况下，用于某种目的的系统不同于初始设计时的系统，系统有可能降级或出现故障。在日本，洗衣机有一个料想不到的用途，就是农民们用它洗土豆，并且埋怨生产厂家机器频繁出故障，生产厂家有两个选择：要么试着重新设计可以有效完成两种目的的机器，要么就劝服农民们不要用机器洗土豆，这时，厂家选择改变设计，把机器的坚固耐用作为一个额外的特点来宣传。

物似乎有一系列更复杂的目的 — 有些动物种群相当善于社交 — 并以此控制它们的行为。(当然,我们人类认为我们有比生存更高的目的。)

自然和社会系统比无生命系统要难理解得多,这是因为我们不能确知其目的如何或为何而设计。由于不能真实地知道其目的和设计,我们往往会对这些系统采取行动,而并没有切实地了解我们的行动对这些系统所产生的影响。无论何时,只要我们这样做,我们就会冒着导致系统崩溃的风险。例如,人们吸烟数十年之后才发现吸烟的长期后果之一是肺癌,尽管我们对肺的作用有相当深的了解,但对肺是如何工作以及长期吸烟对肺以及对我们的影响却知之甚少。因为我们不是人体的设计者,我们不得不大量地采用试错法来了解人体是如何作为一个系统而运作的。同样地,农民们不得不以几乎是相同的方式了解生态系统,管理者也因为同样的原因而努力了解组织行为。和人体一样,自然和人类社会系统也没有使用手册。

尽管我们忽视自然和社会系统,但我们似乎仍然禁不住要把有些目的归结于这些系统,我们甚至往往会把一个目的强加于自然系统中,然后以一种与该目的相符的行为对待之。例如,在有些国家中,人们把狗当成家庭娱乐的宠物,在这些地方,人们甚至把狗几乎当成是家庭的成员;而在世界其它地方,狗被看作是一种食物资源,人们也就采取相应的措施对待它们。在这两种情况中,对待狗的实际作法与其各自不同的所认识的目的是相符的。虽然二者从对方的角度来看似乎都是错的,但无一从本质上

是对或错的。

很显然,如果你想要研究系统行为,有许多系统可供选择,但我们将会看到,社会系统构成了最为复杂的系统 — 也许你已经从管理其中一些系统的直接经验中有所知晓!

3 将系统置入环境:“冰山”中

在我们更深入地探究系统世界之前,最好看一下系统是如何溶入到更广阔的环境之中的,我们可以从下列几个层次的透视中实际地观察现实:事件、模式和系统结构(见“冰山”)。从下文可以看到:系统在这个框架中占关键位置。但这些层次意味着什么呢?下面介绍一下几个基本定义和有助于理解的例子:

事件 我们日常碰到的事情。例如,人得了感冒、那儿发生火灾或企业的生产线上出现有缺陷的产品等。

模式 是诸多事件的积累“记忆”。当我们将这些事件按时间进行排列时,就可以看出它们再度发生的趋势。例如,人疲劳的时候经常会感冒,某些居民点较为频繁地发生火灾,或人们注意到在交接班时产品缺陷较多等等。

系统结构 是系统各部分组织在一起的方式。这些结构实际上形成模式和我们看到的事件。以上述的缺陷产品为例,交接班时离去的工作人员和进来的工作人员之间没有重叠,因此在换班的时间段极有可能导致缺陷产品的出现。注意:系统结构可以有形的(例如工作场所的组织方式或机器的构造方式)也可以

是无形的（例如奖励员工的方式或对换班定时的方式）。

关注三个不同层次透视的关键就是我们生活在一个面向事件的世界，而且我们的语言根置于事件层。的确，通常我们更易看到事件而不易看到模式和系统结构，虽然实际上是系统驱使我们看到的事件。这种只看到事件的趋势与我们的进化史相符，进化史适用于对我们的安康造成直接危害的任何事情做出响应。我们在本书最后部分可以看到：在系统级进行重新设计比简单地对事件做出反应，对我们未来的影响具有极大的“杠杆”效应。

冰 山

事 件

模 式

系统结构

由于系统结构产生模式和事件 — 但却难以看到 — 我们可以把这三个层次想象为一种冰山。在冰山的顶部为事件，因为我们只能看到冰山的顶部 — 事件，通常是这些事件驱使我们做出决策。但事实上，事件是深层模式和系统结构的结果。

4 系统做什么用？对系统行为的仔细观察

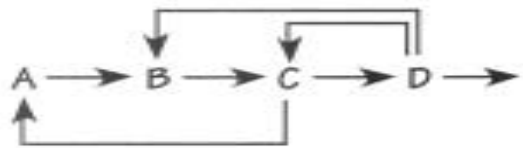
我们已经研究了是什么因素确定系统以及系统如何产生模式和我们所看到的事件。但是，我们实际上如何以这种有趣的观点开始观察现实呢？我们需要做两件事情：加深我们对多种系统行为的理解，熟悉一些系统思考术语和工具，用以沟通我们对其行为表现的理解。本节将“引导”你了解一些基本的系统行为，并采用两个强有力的系统思考工具——因果环路图和时间行为图——来说明这些概念。

4.1 反馈的趣味

要训练我们系统思考的观察力，请再次看看反馈。如前所述，反馈是对信息的发送和返回，这里的关键词是返回——这就是反馈观察不同于普通观察，即，以线性因果方式看待世界的最大特点。线性观察把世界视为一系列单向因果关系，即 A 导致 B、B 导致 C、C 导致 D 等。



而反馈环路观察则是把世界视为多种环状关系互联的集合，即：一些事物在影响另一些事物的同时，也受到返回的影响：A 影响 B、B 影响 C、C 又影响 A 等等。



这两个图看起来差别不大,但却深刻地蕴涵着我们观察世界的方式以及我们管理日常生活的方式。当我们采用线性的观察方式时,我们试图把世界看成一系列一个接着一个的事件。例如,如果销售额下降(事件 A),则采取措施加强促销宣传(事件 B),然后就可以看到订单增加(事件 C),销售额上升(事件 D),而且库存量增加(事件 E),然后销售额又下降(事件 F),再加强促销宣传活动(事件 G)……,通过线性观察的“透镜”,人们可以把世界看作是一系列一个触发另一个的事件。虽然事件 B 和 G 是重复事件,但我把它们看作是分离的、互不相干的。

以反馈环路观察(见“环路中的思考”),人们会不断地问自己:“我所采取的行动之后果如何反馈回来影响系统的?”。所以,当看到销售额下降(事件 A)时,就加强促销宣传活动(事件 B),就会看到订单增加(事件 C),销售额上升(事件 A 发生变化),但同时也注意到库存量上升(事件 D)(事件 B 的另一种结果效应),而库存量的上升又影响订单的销售额(事件 C 和 A 发生变化),订单和销售额的变化又促使我重复原来的行动(事件 B)。

心智模式和愿景—更多层次的观点

给事件/模式/结构模型中另外增加两个层次的观点,就可以对系统有深刻的认识,这两个附加层次为:心智模式和愿景。

心智模式,指的是我们对世界是如何运作所持的观点及假设。我们可以把这些假设看作是“系统结构生产者”,因为它们向那些结构提供了“原型”。以有缺陷的零件为例,生产线工作人员可能认为他们只对自己生产的产品负责,而不对由他们后面的轮班人员生产的产品负责,这种心智模式可能会促使厂家建造一个“结构”,使轮换班次期间的工作人员没有重叠。

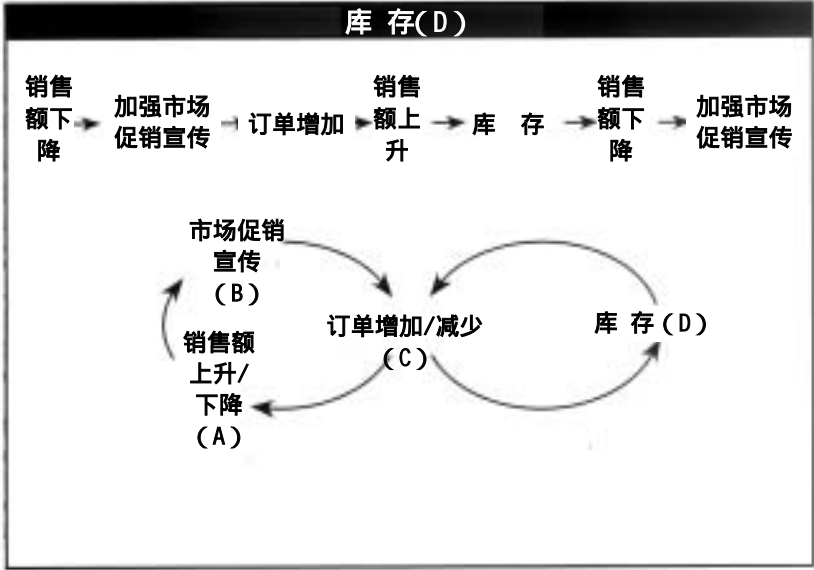
愿景,指的是我们对未来的期望图画。它是一种指导力,它决定了我们所持有的心智模式,这与我们追求的目标一样重要。例如,可能每个生产线班次上的工作人员都有一种竞争愿景——即努力生产出比其它班次更高质量的产品。这种愿景必定促使心智模式,心智模式认为每个生产线上的人都只对自己生产的产品负责。

由附录《以不同方式“行动”》可以看出:如何把心智模式和愿景合并到事件/模式/结构框架中,以及如何采取高杠杆作用来解决问题。

在看过线性和反馈两种观察法后,你可能会对自己说“那么又能怎样呢?我很忙,根本就没有时间为我的行动去画那些漂亮的图,我的工作就是要产生结果——所以我必须现在就采取行动。用两种不同方式描述所发生的事情并不能改变实际发生的事

情，那么为什么这两种观察方式又有何紧要呢？”。但这里有对系统思考的关键的洞察力：我们如何描述自己的行动会影响我们所采取的行动。因此，让我们重新考察一下线性和反馈观察，注意反馈视图是如何把你的注意力吸引到所有事件的相互关系上的，而线性图则把你的注意力吸引到每个因——果事件“对”上。意识到问题中包含的所有相互关系后，你就能以更好的立场描述和处理问题。

这里的要点不是对两种观察方式内在优点披上“蜡哲学”的外衣，而是要识别哪一个可以帮助我们了解复杂系统的行为，从而使我们能更好地管理这些系统。线性视图的主要问题是：虽然它可能是从技术上精确地描述了什么(what)在何时(when)发生，但却洞察不到事情是如何(how)发生的以及为什么(why)会发生。而反馈视图的主要目的是让人们可以更好地了解产生我们正在经历的行为的全部的影响力。



4.2 系统行为的结构构件：增强和调节过程

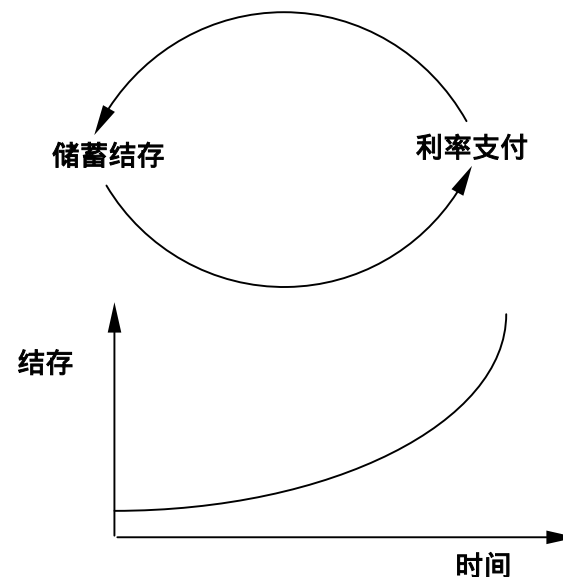
当我们思考系统是如何运作时，反馈仅是其中的一个方面。为了完整起见，让我们一起思考一些我们都曾经历过的系统行为的例子。比如，你可能在一家其开始的销售量以指数增长的公司里工作过，但是随后的几年内，它很快的跨掉了。或者你可能参加过在美国曾经最受欢迎的活动之一——节食，你的体重掉了15磅接着又掉。又比如，你可能回想起，当你第一次学习骑自行车时，你在街道上摇摇晃晃，竭力想使自己保持平衡，但是最终还是摔倒了（同时在疑惑三个轮车为什么不倒呢？）。

这些例子表面上似乎毫不相干，但是当我们仔细观察它们时，我们可以认识到它们所具有的一些非常基本的共性。事实上，所有的系统行为都可以用两个基本的过程来描述——即增强和调节过程。系统行为的这两块“结构构件”包含截然不同的反馈，事实上由于这些过程的组合，才形成了我们所看到的系统动态行为的巨大差异。

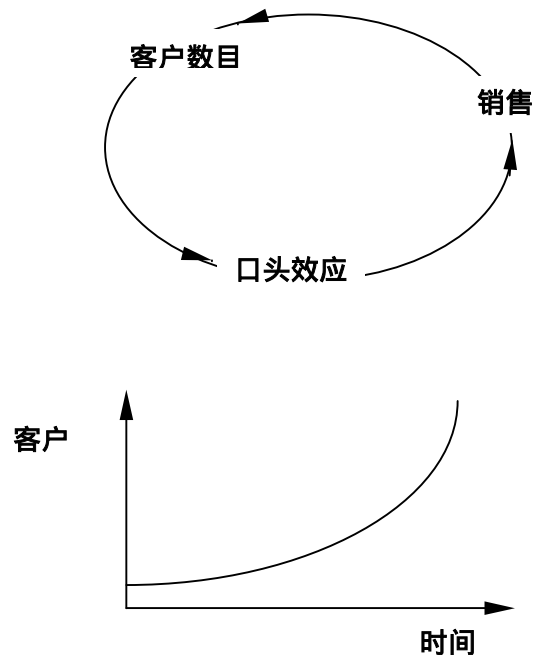
增强过程：成长与衰减的原动力

增强过程来源于我们所知的正反馈。但是，不，这不是对一项完成得很好工作的赞扬。用系统的术语来说，这意味着在一个方向上的——甚至在这个方向还包含更多的变化的复合变化。换句话说，在前面的变化上再加上持续的变化并保持变化在同一方向上发生。

以一个简单的储蓄帐户为例。假如你有一个正结余，每次都有一次利率支付计算，其数量每次都稍微多于前期支付。这是由于在上次计算后，平衡已经增长了，其后利率数目将还会大一些，这是由于平衡相对于上一次已经增长了，当然这是假设你本次没有取款（当然，这种假设对我们的大多数人来说都有些过头）。

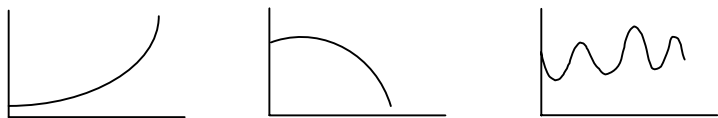


另一个例子是所有的市场人员都知道的奇妙的增长原动力：口头效应，当使用你的产品的客户增加时，势必就有更多张“嘴”来替你宣传产品，由此带来的知名度会促进更多的销售，而这会促使更多的客户乐于告诉别人（当然这种情景基于这样一个假设——你的客户告诉别人的是你的产品的好处！）。



行为—时间图

在本书随后的章节中，你都会注意到一些像下面的图：



这些图称为行为—时间图。它们是有用的，因为它们揭示了我们可能感兴趣的变量如何随时间的变化，比如我们的储蓄余额，我们拥有的客户数目，或者是我们的体重。它们同时向我们提供了关于某种可能正在运作的系统过程的线索。比如一个快速上升或下降的图表示了一个增强过程，而一个振荡图则提示所谓的调节过程。

在银行账户和口头效应情景中，增强动态驱使在一个方向上的变化并包含更多的在相同方向上的变化。你可以通过简单的感觉指数增长或衰落（比如令人鼓舞的新的想法的快速扩散，或者一个公司突然的停业）来察觉这个过程。

当增强过程产生期望的行为时，你也可以将其认为是一个“良性循环”。你可能遇到过这种良性循环，比如当你听到人们谈论学习曲线下降（我们学得越多，学习速度就加速增长）或者规模经济的增长（产品的生产量越大，单位生产成本越低）时。

而当增强过程产生我们不期望的行为时，称之为“恶性循环”，通常当某些事情在相反的方向上突然背离良性循环时，良性循环会变为恶性循环。在我们的口头效应（WOM）的例子中，当人们负面的谈论我们的产品时，循环就会变“味”，负面的口头效应会导致低的销售量，继而更少的客户，更少的口头效应，更低的销售量等。

这些增强过程已经渗透到我们的每天的语言中，这说明它们渗透性的存在。你可能听到或使用这样的表述“我们陷入了死亡的恶性循环”或“情况就像一直在滚雪球”。在反馈环路图（或者叫作因果环路图，就像在系统思考领域所叫的一样）上将这种过程显式的描绘出来，可使我们对其集中观察和讨论，从而使我们更有效的对其做出回应。

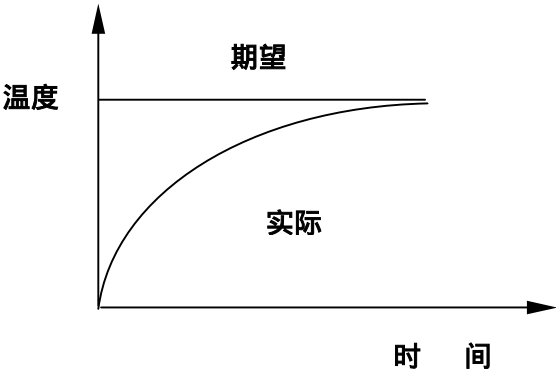
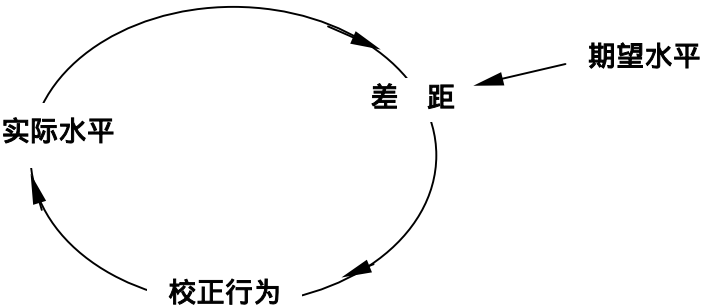
调节过程：更强的稳定器

我们知道系统除过增强环路外还有更多的东西，因为我们的

经验告诉我们没有什么东西是永远增长的(喔 ,当然除过交税), 我们需要别的东西来描述那些看起来不像是连续指数增长或降低的另类行为。当我们环顾四周, 尽管所有的人都在讨论我们所处的是一个快速变化时代, 但我们可以看到大量的稳定。比如, 尽管很多个人公司或工业其命运起起落落, 但是全球的商业世界却欣欣向荣。商业世界并没有变化, 但是却在在一个很稳定的平台上持续运行着。是什么东西为这种持续负责? 是调节环路—系统行为的另一个结构构件。

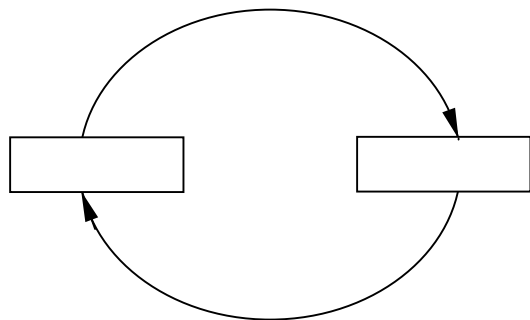
调节环路不断的试图使一个系统保持在某个期望的表现水平上, 就像你房间里的温度调节器来调节温度一样。然而增强环路的滚雪球效应使系统不稳定(即, 使系统失衡), 调节环路通常的作用是稳定或目标追寻。他们通过在相反的方向上产生变化来抵制某个方向上的变化, 抵消前面的效应。(所以称之为负反馈环路)。比如, 当你家的温度调节器探测到房间的温度高于温度调节器的设定值时, 就停止加热。

调节过程中总是有一个固有的目标, 而且“ 驱使 ”调节环路的动力, 正是目标(期望水平) 和实际水平之间所存在的差距。当两个水平之间的差异增大时, 系统采取相应的修正动作以减小差距。在温度调节器的例子中, 实际的房间温度和温度调节器设定值(目标) 之间的差异提示温度调节器调节加热或制冷机制, 使房间的实际温度更接近于期望的温度。在这种意义上, 调节过程总是试图将状况带入某个均衡状态。



试试看：增强过程

现在你对增强过程是个什么样子有一点感觉了,自己试试画一些关于增强过程的图。这些图可以是你的个人生活(坠入爱河,投资),也可以是职业背景(新产品投放,学习一门新技能)。重点是阐述如何在一个完整的环内,在一个方向上相互增强变化的清晰和能激发人兴趣的情节。



调节过程无处不在的说法并不是极端的夸大,调节过程远比增强过程存在的普遍。然而他们具有很大的不可见性,因为他们总是悄悄的作用使事情就像事情应该的那样。我们倾向于注意到事情的变化,而不是事情保持原样。比如,像你有多少次意识到自己的体温,很可能只有在你由于发烧体温“增长”超过了你的

正常水平,或者由于高热体温降到正常水平之下时你才注意到。类似的,你什么时候注意到你的汽车引擎工作得怎么样?很可能当它不工作时你才注意到。在这两个例子中,有大量的调节过程在工作以保证系统平稳的工作。(快,那套系统—你、还是你的汽车—还有其它的循环吗?提示:一套是人造的,一套是天生的。)

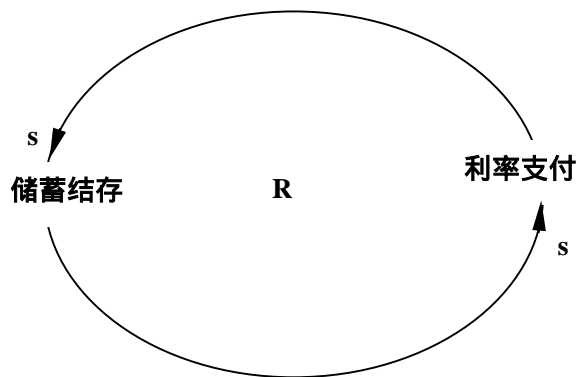
组织结构中调节环路同样表现为控制循环,你到处可见的平衡语言是“损伤控制”,“库存控制”等。人们可能说:在平衡过程中,所有的管理职责都是能被以一种或另一种方式观察到的。请考虑:你真正需要的是拥有一个懂得如何管理调节环路的优秀经理!听起来不够吸引人?这实际上成为一个优秀总经理的大秘诀—具有摆脱零散的细节并能看到产生事情结果的低层系统结构的能力。通过增强和调节环路的棱镜观察这个世界,有助于提高你的技能。

4.3 找寻标志：循环和标记

在我们开始对调节过程如何对系统起到关键作用进行深入考察之前,我们花一点时间探索通常在因果循环图上的两个有用的特征:箭头标记和循环标记。一直到本章的结束,你都会注意到在循环图上箭头都用“s”或“o”作标记。这些标记表示一个变量如何影响另外一个:“s”表示一个变量变化时,下一个变量在相同的方向上发生变化。(或者,第一个变量加到第二个变量上)。“o”表示一个变量发生变化,别的变量在相反的方向上变

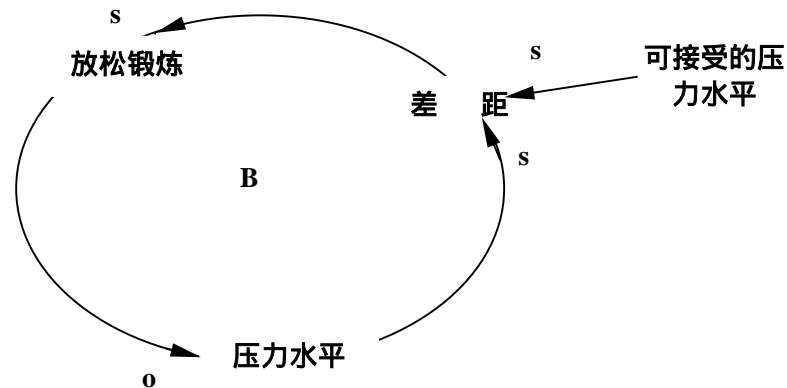
化，(或者，从第二个变量中减去第一个变量)。

比如，在我们的储蓄帐户/利率支付循环中每个箭头都用一个“s”标记，这是由于当储蓄时增长（或下降）时，对于利率来说，情况同样变化，而当利率支付增长（或下降）时，储蓄同样增长（或下降）。注意在储蓄帐户图中，在中间还有一个“R”，这表示该循环代表了一个增强过程。



再列举一个关于调节过程的例子。比如任何时候当你想消除压力时，你总是作一些放松的锻炼，这样你的压力水平就会减轻。在这个系统的图中，标记有“s”的箭头从压力水平向差距方向运动（当你的压力增大时，你实际的压力水平和你可接受的压力水平之间的差距也增大），从差距到采取放松锻炼之间的箭头也标记有一个“s”（差距越大，你越试图去放松），但是从采取放松锻炼到压力水平之间的箭头标记为“o”（当你采取放松锻炼增加时，你的压力缓解）。这个图中间应该有一个“B”来表示着

代表一个调节过程。²



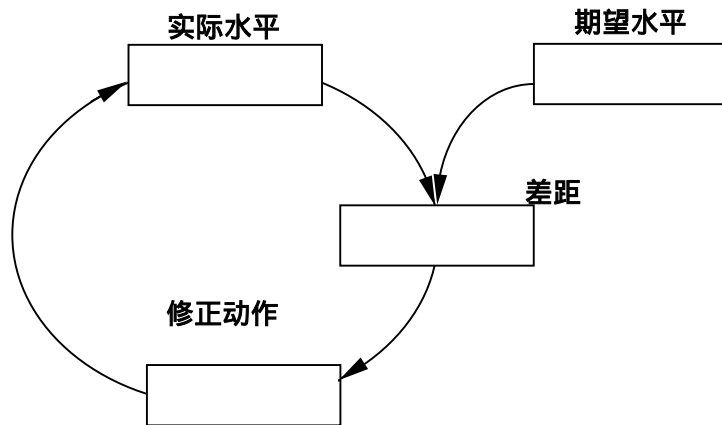
一个可用来说明是增强过程还是调节过程的简单方法是数一数“o”的个数。假如没有“o”或者“o”的个数是偶数个，则环路是增强的，假若“o”的个数是奇数个，则环路是平衡（调节）的。然而，尽管这种方法比较方便，你还是应该“遍历”整个环路来复核你的论断，并说出环路所揭示的情况。

脑子中记着这些方便的标记，让我们一起审视一下调节环路。

² 在传统的系统动态图中，用加号（+）代替“s”，用减号（-）代替“o”，加号表示正反馈，而减号代表负反馈。

试试看：调节环路

以调节环路的形式弄明白自己的责任,这是一个考验你的整体管理技能的机会。考虑一个对于你特别重要的商业目标,它可能与员工发展、货品销售或质量有联系。尽力识别四个关键变量:实际水平,期望水平(目标),差距和你希望填补差距的修正动作。你可能发现下面的模板是有帮助的。

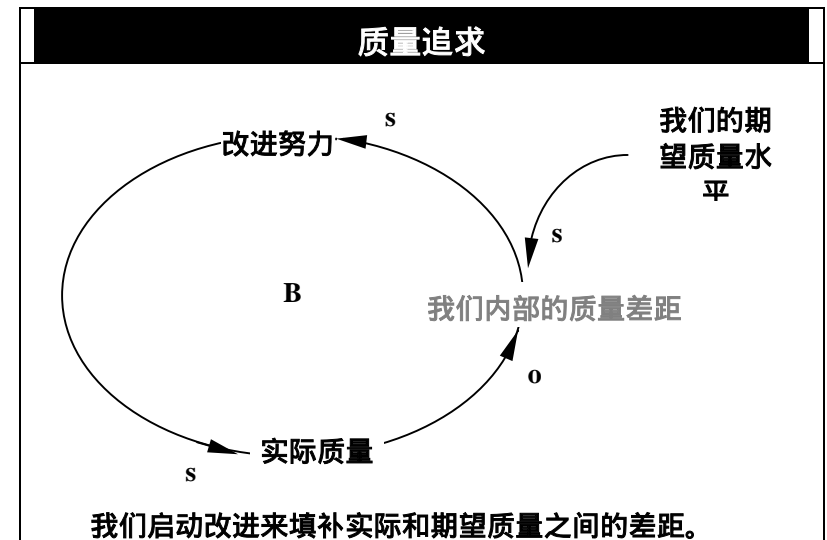


4.4 好的、坏的和丑陋的：审视调节环路

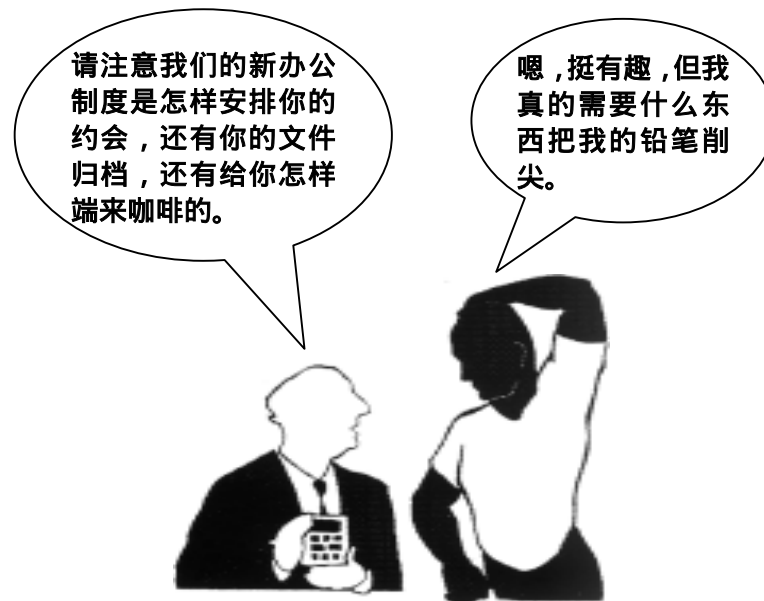
尽管,调节环路的概念听起来简单:通常这些过程作用使事情保持稳定。但是请注意 现实生活中调节过程实际上相当复杂。在很多情况下,我们可以将调节过程想象成“好的”(期望的目标),“坏的”(我们不期望的实际状况)和“丑陋的”(即我们对

状况所得到的那令人生厌的感知)的复杂的混合物。这使得管理这些回路有点棘手,因为人们通常对一种状况有很多不同的感知——而这些感知可对状况本身产生很强的影响。

以产品质量和服务为例(见“论质量追求”),在标准的调节环路中,我们有期望的质量水平和实际的质量水平,当期望的质量水平提高时,内部的质量水平差距同时也增大(注意箭头上的“s”)。任何时候只要差距增大,我们都要增大自己的改进努力(再次,注意“s”),当改进努力增大时,我们期望实际质量会提高(另一个“s”)。最终当实际质量提高时,我们的质量差距会减小(注意“o”)。一旦质量差距减小,我们又沿着这个回路转动:改进努力又消失了,从而带来实际质量的下降,差距又一次增大。



还在继续听吗？很好，请坚持住，继续：尽管在这个相对基础的质量检查中，还是有很多其他的重要的变量在作用。比如，我们经常不会在实际的质量基础上运作，而是基于我们对质量的感知。除此之外，客户所期望的质量未必和我们所期望的质量一样，从而客户不会总是在我们的实际质量上工作，而是在他们所感知的质量上工作，这些变量的每一个都会引进一个需要为之担心的新的差距。比如，当惠普公司首次进入个人便携电脑市场时，他们以自己常用的高标准制造和在线生产部件，在公司内部，他们引以为豪的是他们的计算机设计得如此坚固，根本就是不可损坏的。但是，就是这种坚固贴上了高价的标记。作为一个公司，惠普启动的改进努力很大程度上受公司内部质量差距的驱动。另一方面，客户希望他们的计算机“足够坚固”——但他们同时也希望自己经济上负担得起。因此惠普公司卖得并不好，惠普公司因此花了些时间将自己的注意力从公司内部的质量差距转移到客户的质量差距上。



什么才是管理这些“好的”，“坏的”和“丑陋的”调节环路的最好方法？那好，假如你接受这样一个假设：你能够较好的管理那些可见的（而不是不可见的）事情和显式的关系（而不是隐式的），则一个好的起步是将你的问题画在因果循环图上（见 35 页的“为什么要作图”），通过这种系统思考的研究，你会开始把驱动组织行为的因果结构变为更可见和更显现。生成这样的一组图是非常有效的，因为它会引导你提出一些你以前没有提出过的问题，比如：

- ❓ 什么样的差距、什么时候、在多大程度上驱动我们的系统？
- ❓ 我们对每个差距所知道的准确程度有多大？

❓ 我们如何监控这些差距？

❓ 我们能够用来填补这些差距的不同方法是什么？（什么是我们能够用于弥合这些差距的不同方法？）

❓ 感知追上实际质量需要多长的时间？

确定这些问题可以揭示那些导致糟糕结果的隐含假设和习惯性做法。

4.5 时间滞延：隐蔽的麻烦制造者

现在你的脑海里萦绕着这些环路，让我们再多增加一层复杂性。使理解复杂系统如此困难的另一个因素就是系统中存在的滞延。在系统的每一环节中都存在滞延。有时候滞延短得难以觉察。（就象当交通信号灯变绿及有人在你身后按响喇叭两者之间的时间间隔一样）。有时的滞延是无休止的长，（就象要开始进行销售，等待主要的市场竞争一样）。

滞延有四个基本的“特点”：物理的、业务的、信息的、和感知的。物理滞延表示把实际“物品”从一个地方移到另一个地方，或者从一种状态转换为另一种状态所花费的时间；例如：把产品从仓库运送到零售店；或者把原材料加工成有用的产品。无论是一个电话或者是一系列合同谈判，完成每一笔交易也花费时间——这些被称作业务滞延。然而，有些滞延还与改变实质或做出决定的通信信息有关。即使对于我们现代的、高速通信系统，由于传送未必等同于沟通，信息滞延仍可能相当长。（即，仅仅由于发出信息并不意味着收到信息并完全理解了）。滞延的第 4

个来源经常是最棘手的——感知上的滞延。已经发生了实质改变（在滞延之后），也已做出了决定，且有关改变的信息也已发出，但我们的看法和臆断根深蒂固，即使实际改变了，我们的感知未必轻易改变。（就好比教老狗学新把戏需花费好长时间一样！）

试试看：滞延

例如：思考一下管理——揽到的一份新合同的过程，现在开始思考整个过程并注意判别其中滞延的四个不同类型——物理的、业务的、信息的和感知的。对于你判断出的每一种滞延，估计其当前的以及理论上最小的滞延时间。评价如何将你的决策滞延时间与过程中的其它滞延时间进行比较。你的瓶颈在哪里？你可能发现：如果你不首先缩短其它相关的滞延时间的话，将无助于加速某些滞延。

这四种滞延既不能说好也不能说坏；但是，确定它们是否会引起麻烦，取决于我们如何处理它们。我们急于快速办事，倾向于低估系统中的实际滞延甚至忽视它们。但关注滞延是重要的，这是由于它们能使系统的行为不可预测并挫败我们想要得到期望结果的努力，正如我们在下一节中将要看到的那样。

库存和流量：另一种系统思考工具

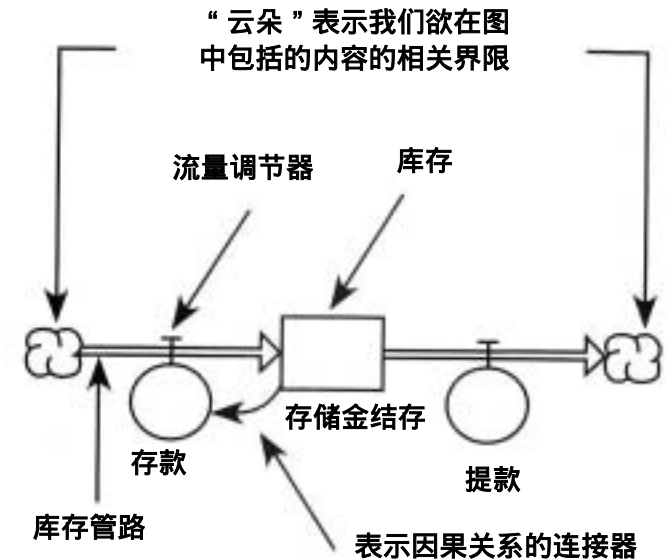
除了描述我们对系统结构理解的因果环路图之外,还有另一种方法。我们称之为库存和流量图。

为了画出或看懂这些图形,你首先必须了解什么是库存和流量。库存(也称之为累加器)是累积的,并按时间能在某一点测量的任何事物,如储蓄金、人口、浴缸中的水量等等。流量(或变化率)表示在一定时间范围内改变的事物,如检查帐目中的储蓄金,通货膨胀率等等。

与因果环路图不同,库存和流量图能提供有关变化率的信息。将其与因果环路综合,将示出在系统中各种库存和流量如何互相影响且通过系统反馈如何流通。

这些图也可用作建立计算机仿真模型;模型建立者为库存指定一初始值(比如“在时间为零时,存款为2000美元”)并为流量赋予一变化率(如“每月20美元的存款”)。

下图确定了库存和流量图的各个部分



有关库存和流量的更多信息,参见丹尼尔 H.kim《系统思考工具》(珀加索斯通信公司 1994)

5 将系统组织起来：如何管理系统的两个实例

如前所述,人类社会是复杂的,对管理来讲具有挑战性。此外,他们倾向于表现为反直观方法。(例如,我们做一些事情为了解决一个问题,但该问题好像变得更坏——且也不清楚为什么)。理解不同层次的观点有助于我们计算出何时设计系统才能产生我们所需事物的种类以及未来的种类。采取因果环路这样的

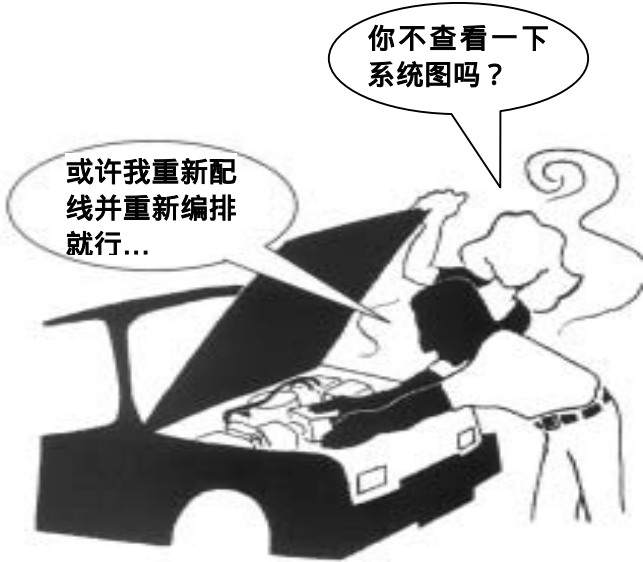
方法,对阐明我们将要工作的系统的理解也非常有用,且对理解彼此间的联系也非常有用。让我们考虑一下如何运用系统来控制并管理一个复杂系统的两个重点例子。

5.1 FitCo 公司对产品质量的管理

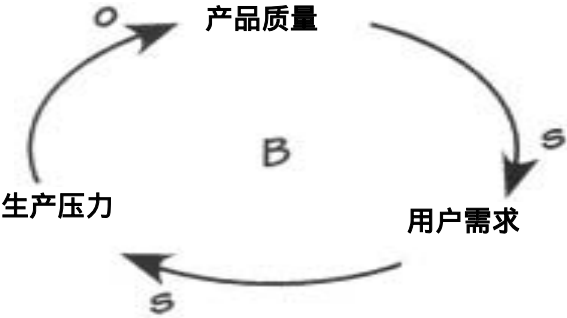
我们将从了解 FitCo 公司的内部工作开始,这是一家制造健身器材的公司³。FitCo 正在解决众多组织所面对的问题:管理产品质量。我们可以将它看作是三个常用变量之间的内部相互关联的,一种简单的调节过程。三个变量分别是:产品质量,用户需求以及生产压力⁴。

³ 从上述的 FitCo 公司的例子以及有关 DecvWare Corp 公司的例子是在许多不同公司的普遍经历基础上综合加工的故事。公司名称是虚构的。

⁴ 你可能已经注意到了:那些变化不包括显示差距,不像在本书中你已经看到的前面的调节环路。然而,在任何调节环路中——始终有固有差距——不管陈述的差距是否在图中表示出。在图形中,没有表示出差距是一种绘制环路的简略方式。在本页的环路图中,在产品质量(代表实际情况)和期望的产品质量(代表目标,未在图中表示出)之间有一个绝对的差距。



简单的情况 对于 FitCo 公司来说(也有许多其它生产厂家),公司的生产质量越高,想购买的用户越多。但 FitCo 公司——认为需求的增加也许是暂时的——因此需求量开始上升时,它们没有增加其生产能力。结果,FitCo 公司为了保证向注重身体健康的用户提供足够的健身器材,生产部门的人们开始感到有巨大的压力。



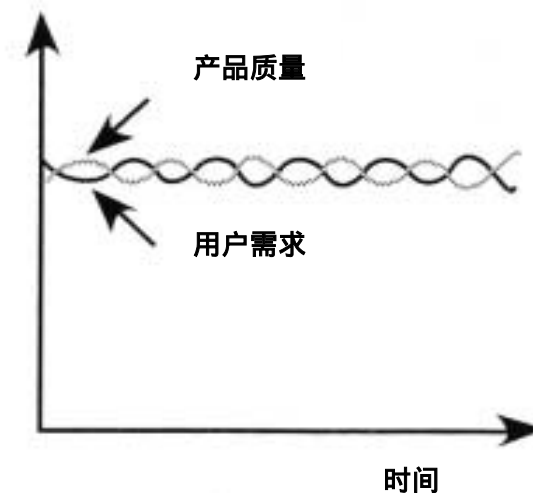
为什么要绘图？

根据中心前提，系统思考的工作是：若你不知道你如何生成某种结果，如何形成更好的结果，对你来说更难！听起来很显然吗？那么，由于社会体系如此复杂，要想领会它并不像看起来那么容易。我们仍然倾向于运作我们的组织好像我们真的了解我们的行为具有什么样的含义。糟糕的是，在没有提供给我们系统“连接”图以及成功地进行操作所采用的合适工具的情况下，我们经常这样做。

在我们感兴趣的系统中工作时，对于计算出产生我们想要的变化的行为是如何反馈的，增强和调节过程图可能是成功的第一步。而且它有助于在实际故障出现前提出问题。当在一个小组中进行工作时，因果环路图特别有用。这是因为通过分担理解系统如何工作，我们能够获得一幅更切实际的图并因此制订出更有效的工作计划。

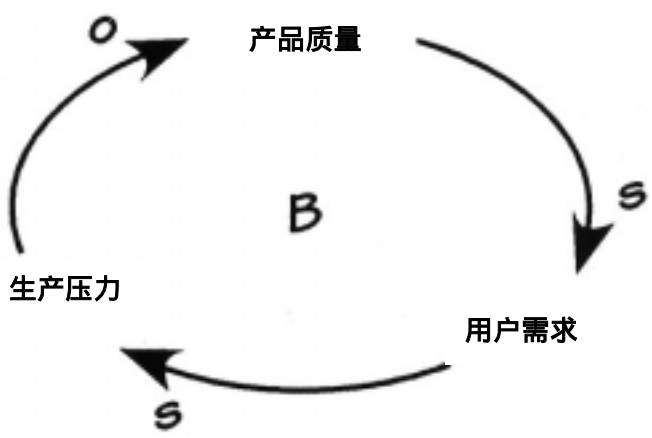
因此，不管它是我们的身体、汽车或组织，预防维护是一项值得投入的工作。在古谚语“一分预防胜似十分治疗”（同样地，一分系统诊断胜似十分应急解决”！）中含有深刻的系统真理。

当紧张万分的生产员工出现了越来越多的错误，且公司超负荷运转致使机器损坏越来越频繁时，FitCo 公司的产品质量开始变差——因此用户开始逐渐离去。在这个故事中（迄今为止我们追踪的），用户的需求和产品质量的提高和降低几乎同时出现。如果我们用图表示这两个变量，最终的图形看起来非常像称之为稳态平衡的一些事情（要知道，许多经济类文章中的推测是对现实的准确描述！）



现在考虑滞延 你也许已注意到了，在 FitCo 公司的这个故事中忽略了一个关键因素：滞延。由于滞延，FitCo 公司的情况更像处于动态失衡状态。当 FitCo 的产品质量下降时，用户需求量快速下降，这是因为人们对质量方面的明显下降往往反应很快——同时还因为有许多其它健身器材公司供那些对 FitCo 公司

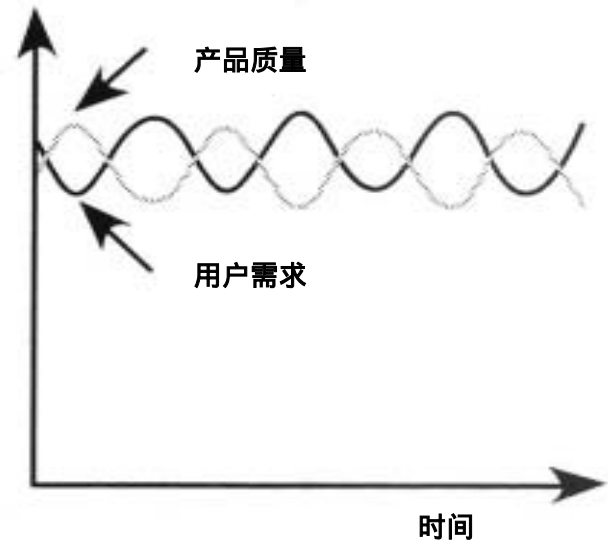
产品不满意的消费者去选择。即使，当（如果）质量提高后，需求量也增加的非常慢，这是因为人们对质量的提高变得持怀疑态度并需要时间等待：看看是否“真的”改变了。



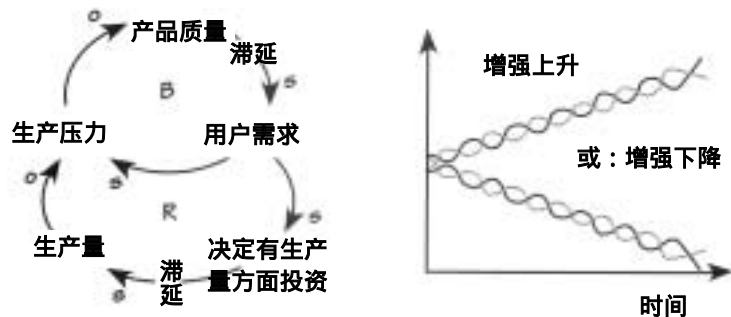
投资决策 对这个图还有另一种处理方法。我们知道，象许多其它公司一样，FitCo 公司面对需求量的改变不可能保持其生产量不变。而是努力调节生产量以便生产出符合质量要求的产品，达到期望的质量水平。因此，我们把“产量投资”加入环路图中。（参见“投资，还是不投资？”）。如果 FitCo 公司动态管理的好，它最终应让质量和需求量不断提高。这是因为，随着用户的需求量增加，公司随之提高生产量：首先减轻生产部门的压力并因此提高产品质量，进而刺激消费者的需求（参见图中的 R 环路）。

死亡螺旋 对该质量——需求——压力——投资结构有一

个关键之处要认识到：根据滞延的影响程度，该精确严密的相同结构能生成在“投资，还是不投资？”图表中示出的“良性的”或“恶性的”螺旋线。在该图中，产品质量和用户需求分别有时高或有时低。（那是关于系统结构令人沮丧的事情：在两种螺旋线之间，他们没有识别力！这就促使我们预测哪种螺旋线在未来是潜在的——管理系统的方法就是让“不好的”那种处于走投无路的境地。）



投资，还是不投资？



当我们认为对已讨论过的质量——需求——压力平衡结构上的产量投资有影响时，该因果环路图给出了所涉及的较完整的图片。随着产品质量和用户需求的提高，公司决定在产量上进行投资。经过滞延之后，一个新的生产能力就形成了，从而减轻了生产压力——进而提高了产品质量（注意“O”环节）。投资决策形成了一个增强过程。（为了弄清这项工作如何运作，环-环的跟踪该图，你会数出两个“O”）。

如行为与时间的曲线图所示，该结构能产生质量水平一良性的或者恶性循环——取决于我们对动态管理的熟练程度。

为了控制恶性螺旋线，让我们观察一下何种条件促使其运动。当在用户需求和提高产量（投资，或不投资？中的 R 环路）之间的滞延时间比在产品质量改变和需求层次（参见 B 环路）

改变之间的滞延时间明显长时，更可能出现恶性螺旋线。在此给出类似 FitCo 这样的公司——以及其它制造公司，这种情况怎样才能发生：

1. 随着需求量的增加，FitCo 公司推迟了在额外的生产能力（提高产量）方面的投资——也许在需求增加之前，它们已看见了“暂时亮点”，且他们不想突然中止超额的生产量。

2. 生产人员的压力增大，且产品质量开始下滑。在质量方面的下降迄今还未影响需求量，因此需求量继续上升。

3. 当 FitCo 公司确实意识到需求量的上升是“真的”时，它才批准扩大生产量。

4. 新的生产量经过一段时间实现了。如果在生产量实现过程中的滞延比其它滞延时间明显长的话，那么生产部门的压力将继续上升，最终甚至导致产品质量下降且用户需求量最终下降。

5. 当用户需求量已经开始下降时，FitCo 公司才努力将生产量降下来。这将阻止公司获得其需要的额外产量。生产部门的压力依然很大，且产品质量进一步下降。因此需求量进一步减少。

FitCo 公司的管理者为他们做出缩小生产量这一认为是好的判断喝彩，这是因为（他们的观点）用户毕竟是难以捉摸的。

6. 关于有需求“亮点”的暂时特性的认识，FitCo 公司确信他们是正确的，FitCo 公司的管理者在需求量下降之前就开始削减生产量。目前，他们认为他们为公司节省了如此多的资金是相当英明的（尽管如此，究竟是怎样促使 FitCo 公司退出商务的“英明”行为，他们完全是茫然的）。



在此的教训是：我们有时仅根据看法就对一些事情做出决定，这实际上可造成一些我们本来在努力避免的事件的发生。在 FitCo 事件中，在自身应验了所预言的悲剧性例子中，有关需求量下降的看法实际上能使需求量下降。然而，当我们置身于这种情况下，对我们来讲看起来出现了下降，但其实我们的行为确实是对用户行为的反应。这就是复杂系统的特点和环状反馈环路的天下：一旦环路起作用，就很难知道是什么能驱动什么！

作为一种结构，增强环路没有方向偏爱。因此，FitCo 公司如何确保其环路运行在期望的方向呢（在这种情况下是向上）？回头再看看 39 页上的“投资，还是不投资？”图，控制这些环路的一种方法是认识到两个环路中相关滞延的重要性。如果 R

环路的滞延比 B 环路的滞延长，FitCo 公司就应计算出如何缩短 R-环路的滞延时间。例如，可与其它供货方或具有额外生产量的伙伴签约合作；这种方法，能对需求量的上涨快速做出反应。如果这一点不可能实现，那么公司应努力创造早期报警指示体系，以便对没有料到的生产压力的上弹或质量的下降进行报警。这两种情况对公司需要扩大其生产量来讲都是重要的信息。

5.2 DevWare 公司事与愿违的整顿

许多管理者都要花大量的精力来试图“整顿”某些事情。如果销售量太低，我们就做些事情来提高它。如果产量太低，我们就应使负责生产的团队改进效率。如果利润下降，我们就降低成本来提升底线。当情况在短时间内得到改善时，我们也许马上就会洋洋得意。但在许多情况下，问题最终还会回到与从前一样的水平，甚至会变得更糟。最终，我们会发现，我们所提倡的“整顿”会给我们带来适得其反的结果⁵。

让我们通过图解来看看一家硬件开发公司—DevWare 公司的情况。DevWare 公司面临一个非常普遍的问题，也就是管理者善意的行动却产生了事与愿违的结果。一天，公司生产开发计

⁵ 该例子描绘了通常被称作“故障整顿”的一个系统基模。系统基模是一系列描述许多情况下和大范围组织内出现的问题或行为的八个典型“故事”，为了更进一步学习基模，参见本书结尾处的“建议进一步阅读清单”。

划部经理托比注意到零件数目已严重落后于计划表中所规定的数目。如果这种情况继续发生,他断定该小组不能按时完成生产任务。他得出结论:工程师需要紧急监督并反复检查所有零件以便使落后于计划表的零件数下降。

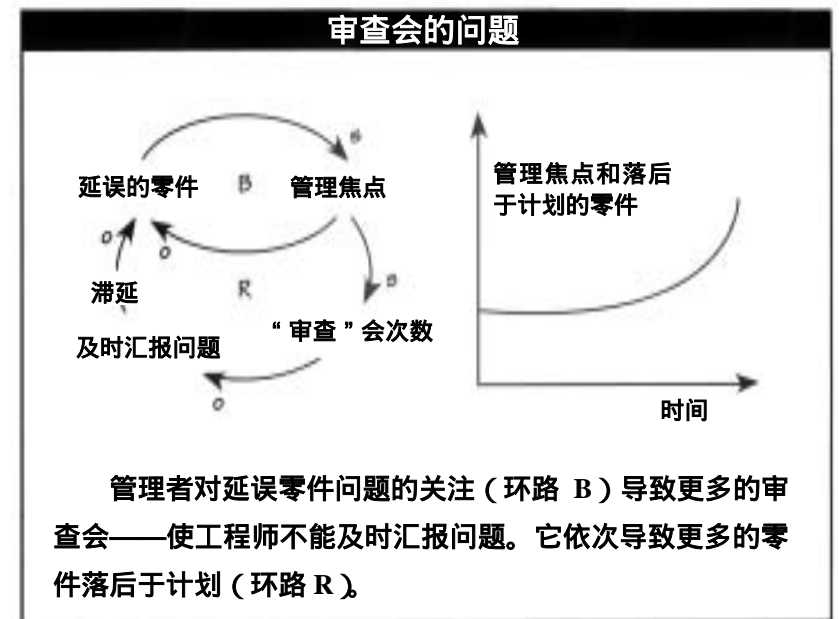
果然,当托比开始关注零件问题时,后面的零件开始轻快地通过流水线。但过了一段时间,零件问题再次出现。而当托比再次关注这个问题时,情况又一次改进——但不象以前那么快了。又过了一段时间,托比更加关注该问题,问题变得更糟,到底怎么了?

托比要求更频繁地召开审查会议来检查零件的状况——特别是近期生产出的零件(参见“审查会议的问题”)。所有那些会议都占用了实际工作时间。因此,工程师开始不再一出现问题就汇报,而是自己解决这些问题。它意味着其它工程师要用更长的时间来发现零件的变化(参见环路 R)。当越来越多的工程师隐瞒实情时,更多的零件落后于计划表——这种情况更使托比坚信他需要继续“帮助”工程师。最终结果——误工问题持续恶化。这是系统中任何人都不想见到的,而托比和工程师们无意间共同造成了这种情况。

这种情况下,对于托比来说,一个高杠杆解是采取不同的行动来代替强制性地召开审查会。例如,如果他鼓励及时报告问题——承诺不“惩罚”那些汇报较多问题的工程师或不对他们吹胡子瞪眼睛——工程师乐意马上汇报所发现的问题。最后,拖延的零件数会戏剧性地下降。(然而,这种情况只有在问题首次恶化

之后才会发生)。败中求胜(Worse before better)结果是复杂系统如何运行的典型例子。而且,在该动态中滞延就是罪魁祸首。

当你已开始领悟 FitCo 和 DevWare 公司的例子时,每件事情确实都是彼此相互关联的。无论我们定义系统多么严密,系统都会忽视我们的主观臆断,并响应所有相关的相互联系。因此,除了预期的结果,我们的行为还会对系统造成非预期的结果。事实上,问题不在于我们的行动是否有非预期结果,而是其结果的程度如何?类型是什么?在因果环路图中绘制了行动的非预期以及预期结果。有助于我们在问题出现之前进行预测和描述。



6 在系统上工作，而不是在系统内工作

如果我问你：在乘飞机时谁对你的安全感和舒适感影响最大？你如何回答呢？你也许会回答：是驾驶员；毕竟，他们操纵着飞机起飞和着陆，并直接控制飞机在各种情况下飞行。你也许还会回答：是乘务员，因为在飞行期间他们与你接触最密切。但是，如果你仔细想想，你就会想到飞机的设计者，因为他设计了飞机的系统和结构。（现在你知道该向谁报怨有关携带行李的限制！）。由于驾驶员和乘务员在系统内工作，而飞机设计者工作于系统之上——因此他们对你的飞行体验影响最大。

该理论——在系统之上工作而不是在系统内工作——是你阅读了本书后你学到的有关系统思考的主要课程。我们如何能成为更好的系统设计者而不仅仅是操作者呢？本文介绍的原理和工具是一个良好的开端。我们谈论系统是什么？它们如何生成我们周围所见的模式和事件？它们是如何工作的？我们也根据相互关联的具有滞延的增强环路和调节环路来研究所见的世界。最后，我们看到：因果环路图是描述我们对系统行为的理解以及深入了解变化途径的有力工具。

所有这一切都能帮助我们迈出成为真正的系统思考者的第一步。我们希望本书能给你提供有价值的基础——将鼓励你采用这些强有力的观点和工具以崭新的方式开创你的未来。

附录：以不同方式“行动”

当我们阅读了本书的上述内容，事件是带有强制性的，因为它们通常需要紧急响应。例如，如果一所房子着火了，我们马上作出反应去灭火。灭火是合适的行动。但如果我们只是去灭火，从系统观点的角度来看，这还不够。为什么？因为它只解决了眼前的问题（燃烧的房屋），但却没有改变产生事故的基本根源，（不合适的建筑规程，无火灾探测器，未进行防火教育等），也没有描述产生问题系统结构的心智模式和愿景。

“观点层次”结构有助于我们摆脱仅响应事情本身的做法，并开始寻求具有更高杠杆作用的行动（参见观点层次和行动方式图）。这样，我们开始从在系统中工作向在系统上工作转变。

“观点层次”结构如何帮助我们采取更高杠杆作用的行动呢？每一层次都提供特殊的行动方式。采用图解法，让我们重新回到正在生产有缺陷零件的那家工厂的例子中，更进一步看看如何从每个不同的观点层次来描述问题。

事件——反应性的 每当我们遇到有缺陷零件时，我们会把它拣出并重做一个或丢进废料堆中。我们会通过调节机器或更仔细地检查来修正这种情况。但我们的主要行动方式是反应性的。虽然我们用负面的眼光来看反应性行动，它们对于我们个人和组织生存仍是至关重要的。然而，要保持长期“健康”，只采取这种行动就不够了。

模式——适应性的 如果我们过一段时间看这个问题，(例如，报废零件的速率)，我们可以注意到一个模式，如一天中的某些时刻报废率较高。特别是，我们可以注意到在换班期间报废率较高。然后，我们适应了这种过程以便最好地利用当前系统。也许在这种情况下，我们只能简单地接受换班期间报废率较高这一事实。请注意，我们没有尝试改变模式，而是简单地适应它。我们有意识地采取这些适应性行动。然而，当我们克服持续的环境压力时，也能无形地和非预见地产生这些行动。换句话说，没有人会宣布将使质量下降 20%，但如果我们不能从高杠杆作用的观点描述问题，这种情况肯定会发生。

系统结构 — 创造性的 如我们前面所见，系统结构产生构成我们日常现实世界的模式和事件。通过它们，把心智模式和愿景转变为行动(参见第 12 页的补充栏)。通过生成新的系统结构(可通过对现有结构进行重新设计或重制一个新的结构)，我们能改变我们遇到的事件和模式。我们改变系统，而不仅仅是适应或响应它。在该层次中发生了许多改变(重组，流程再造，重建，补偿方案等)，在我们的有缺陷零件实例中，可以通过让进出组装生产线的轮班人员重叠来改变系统。

心智模式 — 反思性的 改变系统结构通常要求改变我们想像中的这些结构。在上述实例中，如果我们确信每个装配线轮班员工只对他们自己的产品质量负责，那么我们就无法想像一个不同的结构，如重叠人员也要对自己生产线之外的产品负责。在心智模式层采取的行动是反思性的。因为它要我们提高对我们自

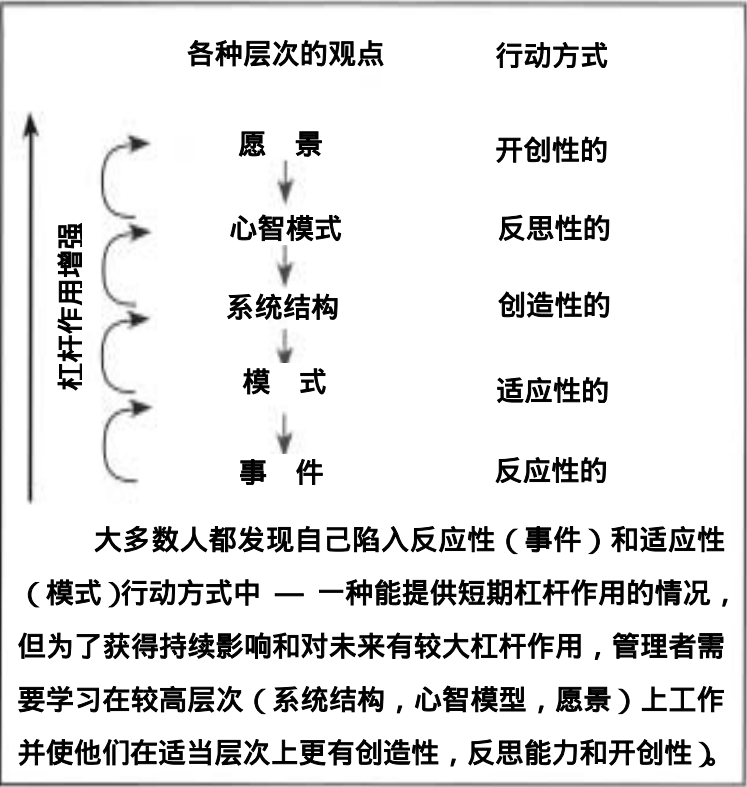
己假想的有关世界如何运作和什么是最重要的等问题进行揭示和质疑的能力。该技能也包括使其它人也用心智模式做同样的思考(注意，虽然思考行为不包括试图改变其它人的心智模式——那只是另一种反应性行动。我们自己和其它人心智模式的改变来自于真正的思考和清楚的愿景，而不是外力所能改变的)。

愿景 — 开创性的 暴露，反省，并改变我们的心智模式通常是一个困难而痛苦的过程，因为多年的经历已使那些心智模式根深蒂固。为什么我们要改变它们来折磨自己呢？因为我们对创造一个崭新和不同的世界有强烈的愿景。在愿景层次，我们的行动是开创性的，会做出一些前所未有的事情。例如通过生产线工作人员之间的协作在所有时间提供最高质量产品的愿景，促使我们重新审视旧的心智模式，即每个人只负责他们自己的工作。

还有另一个值得关注的有关观点层次的重要方面：当我们从事件层次转向愿景层次时，我们对未来的影响力增强了。当我们向上走过这些层次时，我们的关注点从现在移到未来。因此，我们采取较高层次的行动更多的是影响未来的结果，而不是目前的事件。

这是不是意味着高杠杆作用行动只能处于较高的层次呢？并非如此——因为杠杆作用是一个相对的概念，而不是绝对的。例如，如果你发现自己在一辆失控汽车的前面，这可能不是你沉思如何行动的最佳时刻(因为你来不及沉思)。在这种情况下，高杠杆作用行动是快速反应并逃离，任何其它行动都是不合适的。每一层次都有杠杆作用，难点在于学习何时和如何对于每

个层次采取合适的行动。



系统思考术语汇编

系统思考能作为一种传递复杂性和相关性的语言。为了熟悉掌握某种语言，你必须精通词汇，特别是这种语言所特有的短语和习惯用语。该术语汇编列出了当你遇到系统问题时能用得上的许多术语。

累加器 增加或减少的任何事物；例如，浴缸中的水，银行帐户上的存款，仓库中的存货。在建模软件中，存货通常用作累加器的通用符号，也称为“Stock”（存货）或“Level”（数量）。

调节过程/环路 与增强环路组合，调节过程形成动态系统的结构构件。反复调节过程就是找平衡：它们努力使事件处于期望状态并保持该状态。也限制并抑制由增强过程所产生的变化。因果环路图中的调节环路描绘了调节过程。

行为—时间(BOT)图 10 种系统思考工具之一。行为—时间图描述整个时间段的一个或多个变量的历史和趋势。通过在一个图中绘出几个变量，你就能清晰地理解它们在整个时间段是如何相互作用的，也被称为“Reference Mode”（参考方式）。

因果环路图 (CLD) 10 种系统思考工具之一。因果环路图描述系统中变量是如何相互作用的。CLD 采取一个或多个描述因果关系的闭合环路形式。

反馈 过程状态信息的返回。例如：年度效率检查把有关工作质量的信息返回给雇员。

流量 在特定时间段某种物体的改变量。

例如：每分钟流出浴缸的水量，或每个月存折中获得的利息数。也称为 Rate（变化率）。

数量 参见累加器

杠杆作用点 系统中的小变化能产生大改善的一个区域。

变化率 参见流量

参考方式 参见行为—时间图

增强过程/环路 增强环路和调节环路一起形成动态系统的结构构件。增强过程是把相同方向上的一种变化和多种变化合成起来。这样，它们会产生增长和衰减，因果环路图中的增强回路描述了增强过程，也称作恶性循环或良性循环。

存货 参见累加器

结构图 描述系统中的累加器和流量，综述产生系统行为的主要结构单元。也被称为流量图或累加器/流量图

结构 系统元件组织或相互联系的方法。例如一个组织的结构不仅包括组织图表，也包括激励系统，信息流量以及人际关系。

系统 一组相互作用，相互影响或相互依存元素形成的复杂整体。几乎总是根据大系统中的特殊用途来确定系统，例如研发部就是较大组织的系统。

系统基模 10 个系统思考工具之一。系统基模是系统思考中的“典型故事”——不同背景下迅速产生的共同模式和结构。

系统思考 关注识别系统各部分之间相互关系并把它们合并成整体统一观点的思想体系。

建议进一步阅读

袖珍本指南

《绘制因果环路图指南》 丹尼尔著(珀珈索斯通信公司，1994)

《基模的使用指南》 丹尼尔著(珀珈索斯通信公司，1994)

小册子

参见封 3 中给出的“管理创新系列丛书”黑体标题。

工作手册

《系统思考基础：从原理到因果环路》

安德森，弗吉尼亚和劳伦·约翰著(珀珈索斯通信公司，1997)

《系统基模基础：从情景到结构》

丹尼尔和弗吉尼亚·安德森著(珀珈索斯通信公司，1998)

图书

《第五项修炼 学习型组织的艺术和实务》

彼得·圣吉著 (Doubleday, 1990)

《第五项修炼野外工作记录本》

彼得·圣吉等著 (Doubleday, 1994)

《变革的舞蹈，学习型组织保持动力的挑战》

彼得·圣吉等著 (Doubleday, 1999)

作者简介：

丹尼尔是珀加索斯通信公司和 MIT 组织学习中心的创始人之一。他也是组织学习协会的理事会成员。丹尼尔是帮助管理者采用系统思考解决组织问题的倡导者。作为一名国际公共事务发言人、教师和援助者，他已与多家公司合作来开办学习型组织。丹尼尔获得了 MIT Sloan 管理学校的博士学位和马萨诸塞州技术研究所的电子工程学士学位。

本书由凯丽·华德曼和劳伦·约翰负责编辑。并对提出宝贵意见的詹妮·莫莉，卡拉·皮特，鲍尔和斯考特·凯勒表示感谢。

珀加索斯通信公司出版的其它出版物

学习寓言

学得比狼快：认知系统的生存和繁荣（软皮书或电子版的形式）

旅鼠困境：靠目标生活，靠愿景前进

冰山之巅：管理制造或破坏组织的隐蔽力量

儿童的系统思考

捕捉蝴蝶：通过儿童喜爱的故事，帮助他们了解世界相互关

系指南

Billibonk 和棘斑

Billibonk 和大疥疮

珀加索斯工作手册丛书

系统思考基本原理：从概念到因果环路

系统思考基本原理：从情景到结构

袖珍书：

日常系统思考实践指南

系统思考在工作中的规定和禁忌

系统思考工具调色板

珀加索斯选集

在工作中组织学习：接受新工作环境的挑战

让其成为事实：新工作环境情景

学习型组织：知识创新及持续变化策略

业务通讯

系统思考家

《新环境、新世界的杠杆点 TM》是一个有关领导、管理、组织开发方面突出创新的免费电子业务通讯。

要订阅，请到 www.pegasuscom.com。

要了解珀加索斯的全部资料清单，请到 www.pegasuscom.com。

系统思考入门

在本书中，丹尼尔 H·Kim 介绍了一个悄然兴起的二十一世纪重要管理创新之一——系统思考的原理及实践。由于学科本身和生物学、控制论、生态学一样变化很大，系统思考提出了一种与传统简化论的分析观点极为不同的、看待世界如何运作的方法。通过了解系统如何运作以及我们如何在系统中起到自己的角色，我们可以更有效地发挥作用，并在系统中起正面的积极作用。本书提供了开始在企业中运用系统思考原理和施之以实践时所需的语言和工具。

管理创新丛书

珀加索斯通信公司很高兴出版了《管理创新丛书》，这些丛书的特点是深层地分析了系统思考、组织学习和业务管理方面的前沿基础主题，这些丛书简明而又全面，最适合于规范学习，不管你的兴趣是否在系统思考工具中、是否符合组织学习的行为准则、是否有商业界最杰出思想家所持有的最新管理思想。

请关注即将出版的丛书刊物，建立你的管理创新书库！

从书中讲述系统思考及相关问题的其它书包括：

《应用系统基模》 丹尼尔·H·Kim 和克林·P·Lannon 著

《设计系统思考干预：杠杆变化策略》 马塞尔·古
德曼著

《学习型组织：总体质量控制与系统思考结合》 丹尼
尔·H·Kim 著

《工作环境渴望：用系统思考加深理解》 詹妮
特·M·Gould 著

关于系统思考还有几种快速参考袖珍本,要了解更详细的资
料,请到 www.pegasuscom.com。

珀加索斯通信公司
马萨诸塞州的沃尔瑟姆
www.pegasuscom.com