

# 上半场场回顾

系统的三个构成要素？

静态复杂性 v.s. 动态复杂性？

万物皆互联，系统永无限；因果不续见，只缘未到时

系统思考的好处？

系统思考有哪些常用工具？

# Agenda

**1**

**系统思考概述**

**2**

**初识因果回路图**

**3**

**系统思考的积木块 - 变量、链路和回路**

**4**

**复杂回路及系统基模**

**5**

**实际问题分析**

# 描述问题

- 用简单明了的一句话描述问题；
- 对问题的描述可以包括以下部分：
  - 行为（Behavior），譬如“交付质量问题”
  - 行为**随时间的变化**，譬如“质量问题变得越来越严重”
  - 行为**随时间变化的度量**，譬如“缺陷数增加了30%”
  - 行为的**时间范围**，譬如“上一个版本缺陷增加了30%”

## 示例

- 客户投诉在上一季度增加了25%
- 2016年技术人员总数比2015年少1000人，投标成功率从2015年的40%下降到30%
- 锻炼3个月时间，体重只减轻1公斤；停止锻炼一个月，又增长3公斤
- 美国一次又一次地威胁对朝鲜动武，朝鲜一次又一次地进行导弹试射

# 识别变量

- 变量 (variables) 是问题的组成部分, 它的值会随时间变化 (增长或减少)
- 变量识别和定义四个原则
  - 名词, 定量或定性
  - 正面 (积极) 的定义
  - 变量是随着时间动态变化的
  - 变量是在对系统的思考中不断涌现和反复提炼的 (合并和删除)

## 示例

- 客户投诉率
- 技术人员的规模, 投标成功率
- 体重, 锻炼的强度
- 朝鲜对美国的威胁程度、朝鲜导弹试射次数, 美国对朝鲜的制裁力度

# 变量情景练习 – HiC公司的故事

十年前，一家拥有独特技术的高科技计算机产品公司HiC成立了，市场对这家公司的产品的需求很大，而且还有足够多的投资者来保证这家公司的资金充足。

公司最初把大量利润投入到增加营销团队规模上去，订单增加了，公司拥有了更多的收入；而拥有更多收入，就可以雇佣更多的销售人员。

HiC公司最初发展时期它的业务每年都翻番，第二年中期公司的销售很旺盛，订单积压越来越多。甚至在公司不断增加产能的情况下（增加倒班工作的班次，添加更先进的技术设备），还是不能满足不断增长的需求；这导致交货期变长，增加了销售难度，订单开始减少。

# 变量情景练习 – HiC公司的故事

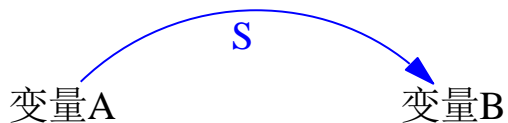
十年前，一家拥有独特技术的高科技计算机产品公司HiC成立了，市场对这家公司的产品的需求很大，而且还有足够多的投资者来保证这家公司的资金充足。

公司最初把大量利润投入到增加营销团队规模上去，订单增加了，公司拥有了更多的收入；而拥有更多收入，就可以雇佣更多的销售人员。

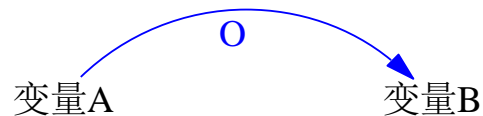
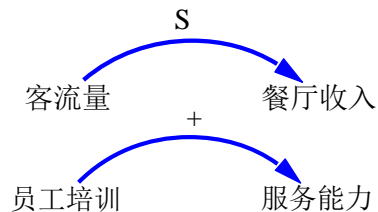
HiC公司最初发展时期它的业务每年都翻番，第二年中期公司的销售很旺盛，订单积压越来越多。甚至在公司不断增加产能的情况下（增加倒班工作的班次，添加更先进的技术设备），还是不能满足不断增长的需求；这导致交货期变长，增加了销售难度，订单开始减少。

# 找出链路

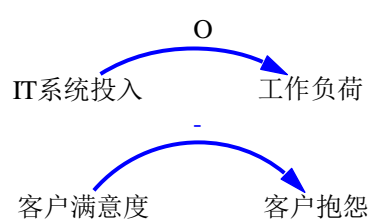
链路(links)是变量之间的**因果**关系，只存在正、负两种因果关系



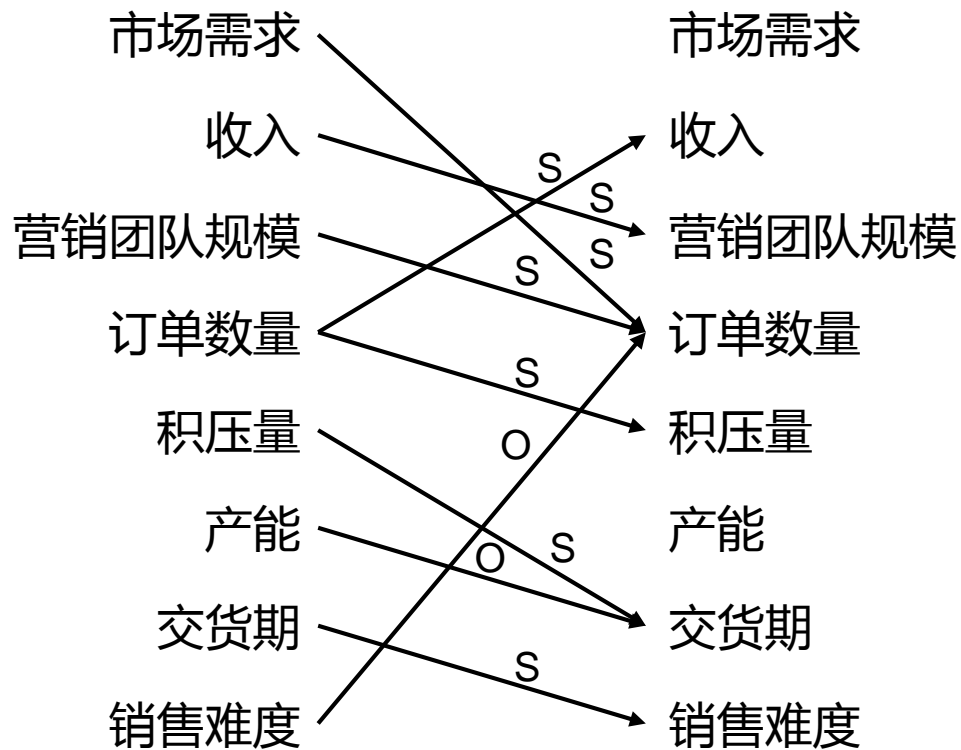
- 当变量A变化时，变量B向相同方向变化
- 箭头从变量A指向B，用 S/+表示**正因果**关系



- 当变量A变化时，变量B向相反方向变化
- 箭头从变量A指向B，用 O/-表示**负因果**关系



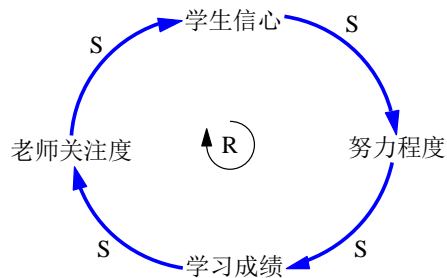
## 链路连连看



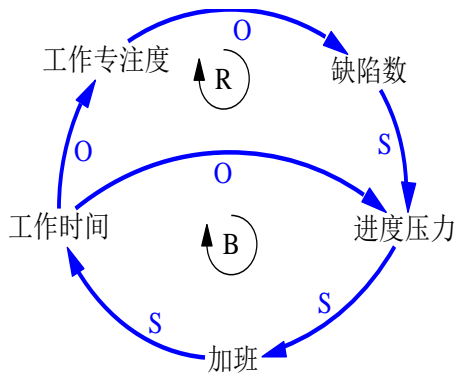


# 形成回路

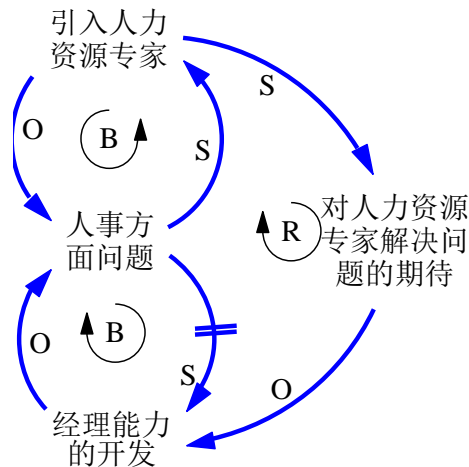
回路(feedback loop)是变量和链路组成的**封闭反馈环**，只存在增强和平衡反馈两种回路



一个回路组成的简单CLD



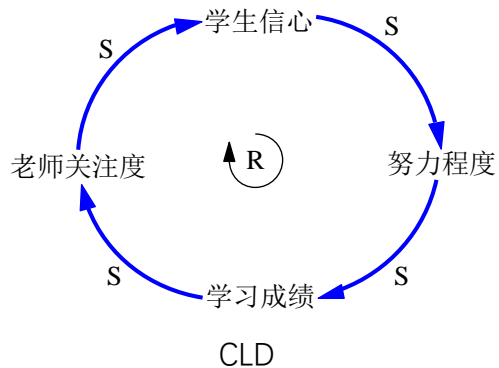
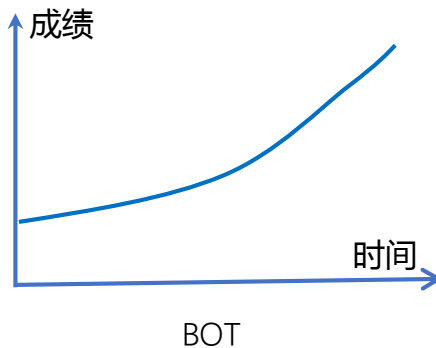
一个增强回路，一个平衡回路



两个平衡回路，一个增强回路

# 增强回路

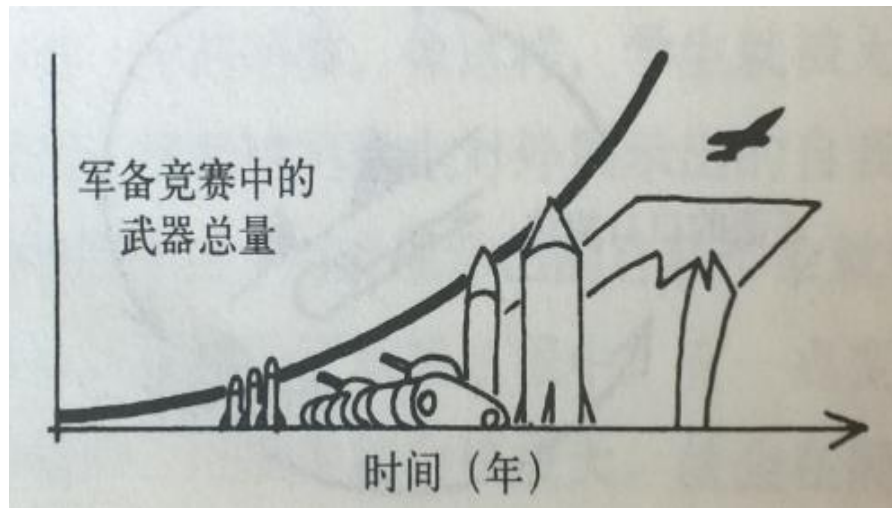
- 增强回路(Reinforcing Feedback Loop), 也有译作正反馈; 它的作用是不断放大, 增强原有的变化态势 (滚雪球、良性循环、恶性循环)
- 既可能推动系统不断增长, 越来越好, 也可能导致局势越来越差, 造成巨大破坏



## 学霸 / 学渣教育体系 (Talent management)

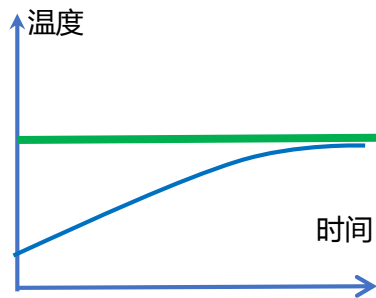
老师对学习好的学生会有更多的关注, 而这样的关注增添了学生的信心, 使好学生更努力地学习, 带来成绩的进一步提升, 从而得到老师更多的关注。

# 增强反馈

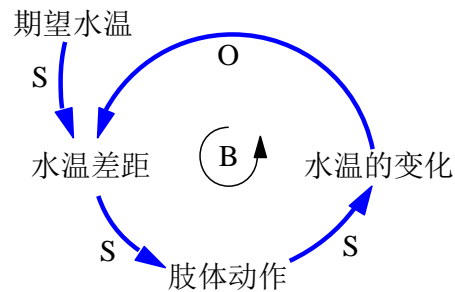


# 平衡回路

- 平衡回路（Balancing Feedback Loop），也有译作负反馈；它的作用是趋向于某个目标 – 系统寻求一种稳定状态。
- 平衡回路可能是期望的（譬如维持物价），也可能是预料之外的（组织变革的阻力）



BOT



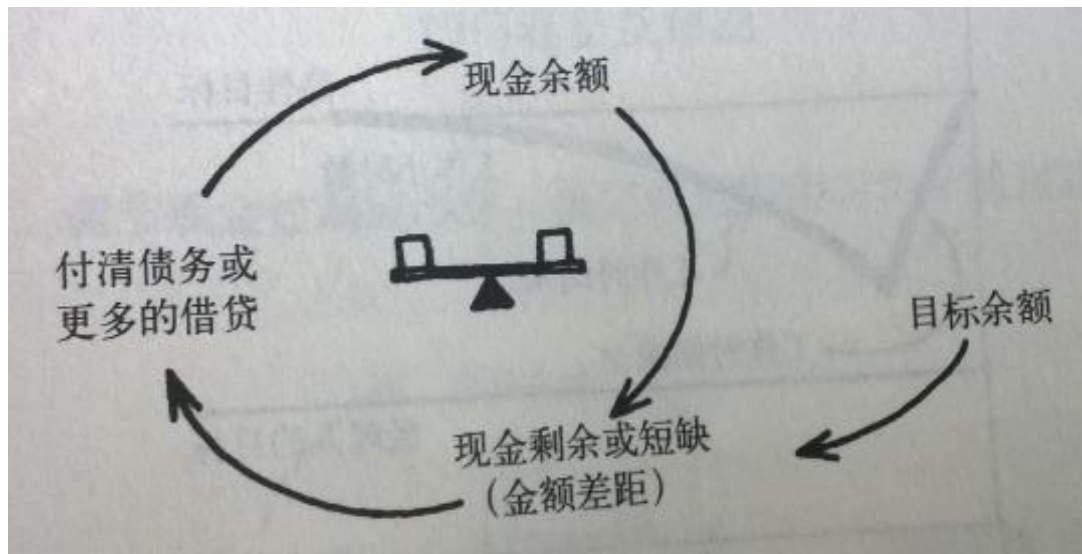
CLD

调解水温的经历：使用热水器的时候，通过手来感知热水温度，拧动阀门来控制水温，使其趋于舒适的温度

# 如何看平衡回路CLD图

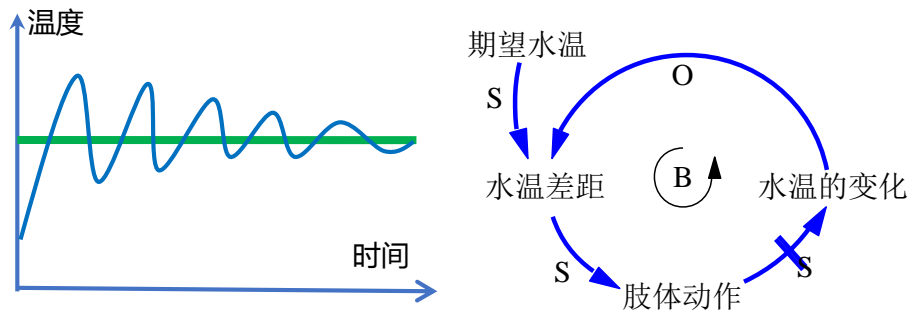
四个关键变量：

- 实际情况
- 目标
- 差距
- 修正动作



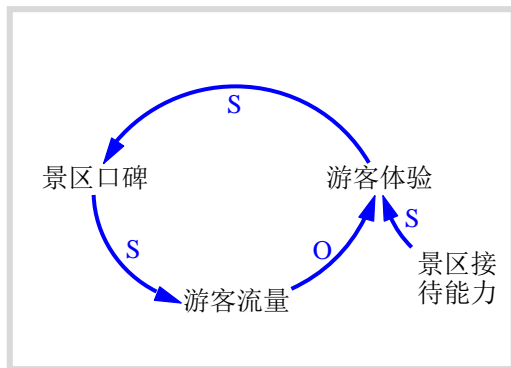
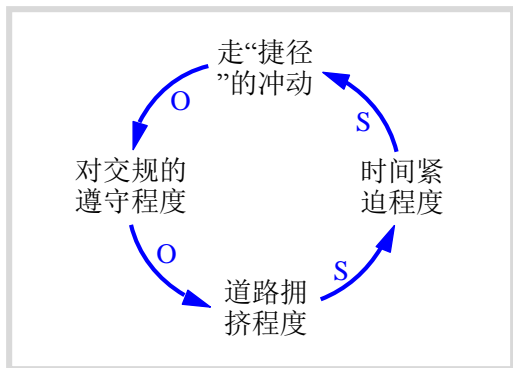
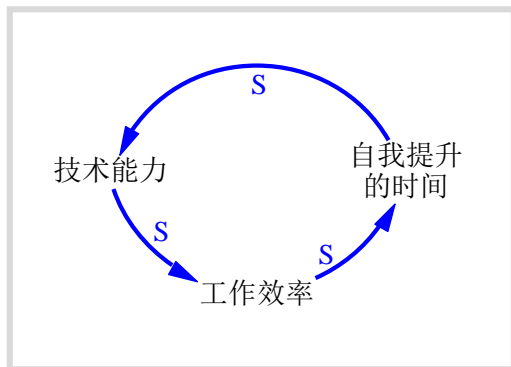
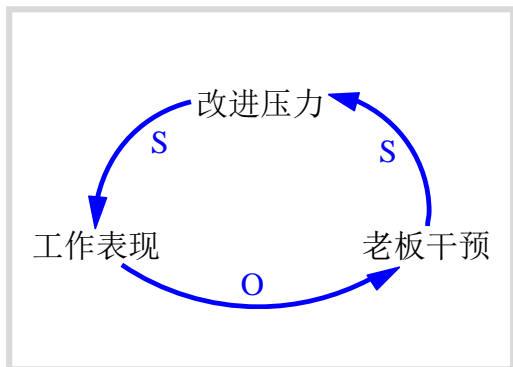
# 延迟

- 延迟 (Delay)，即一个变量的作用，需要经历时间才能影响到另一个变量
- 延迟使得行动和结果在时空上不相连，容易导致做过头，从而使系统行为更不可预测



调解水温的经历-续：如果淋浴器反映慢，则可能会反复多次出现水温过高或过低的情况，需要很长时间才能调节到合适的温度

# 回路类型判断



## 确定回路类型的方法

✓ 通过BOT趋势来判断：

- 指数增长：R
- 趋向稳定：B

✓ 通过O的数量来判断：

- 偶数个：R
- 奇数个：B

# 小组练习 – 回路擂台

材料：A4纸、白板纸、马克笔

过程：

- 给定时间，以小组为单位，尽可能多画回路（10分钟）
- 各小组代表分享（4\*5=20分钟）

代码质量

软件开发过程中出现大量缺陷数，团队需要时间进行修复，这造成进度压力；为了赶上进度，团队走捷径，引入技术债务，带来更多缺陷…

口碑营销

iPhone上市后，因其卓越的用户体验，拥有良好的用户口碑，吸引了其他人购买，口碑传播范围更广，更多的人购买…

人员规模

公司在发展阶段，人员数增多，推动多业务量增长，带来更多收入，可以招聘更多人员，进一步推动业务…

穿衣服

早上天气变冷了，早上出门的时候发现穿衣不够，来回加了几次衣服，直到觉得舒适



# 单元回顾

识别变量，和变量间的因果关系，形成链路

链路封闭成环，形成反馈回路

增强和平衡回路，延迟

随着对系统理解的加深，变量、链路、回路一步步涌现出来

# Agenda

**1**

**系统思考概述**

**2**

**初识因果回路图**

**3**

**系统思考的积木块 -变量、链路和回路**

**4**

**复杂回路及系统基模**

**5**

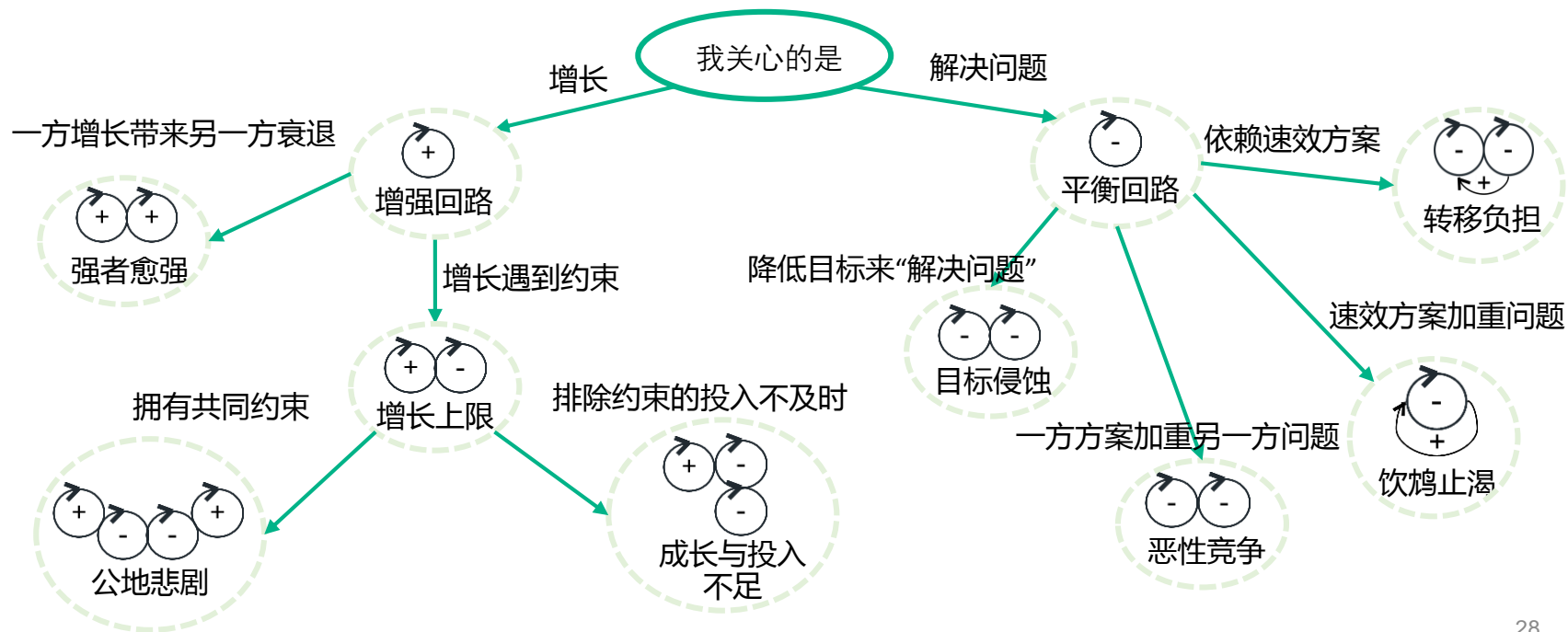
**实际问题分析**

# 再次分析昨天的问题

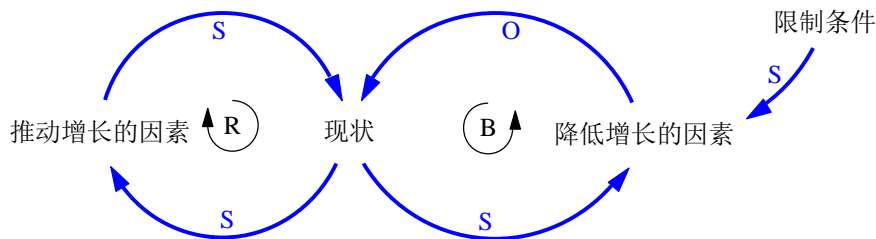
# 系统基模 (Systems Archetypes)

系统基模由系统积木块构成,

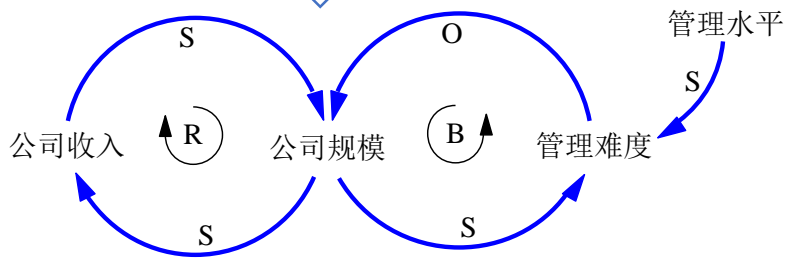
是对常见的, 反复发生的系统结构模式的总结, 帮助我们看清结构, 寻找杠杆点



# 系统基模 - 增长上限(Limits to Growth)



示例



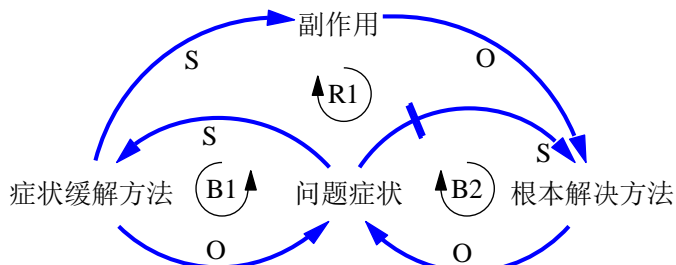
## 特点：

- 起初因为增强回路的作用，在一段时间内保持增长，然后出现了平衡回路抑制了增长，其作用越来越强，甚至变成负增长。
- 越使劲推动原来的增长引擎，平衡作用的阻力越大。

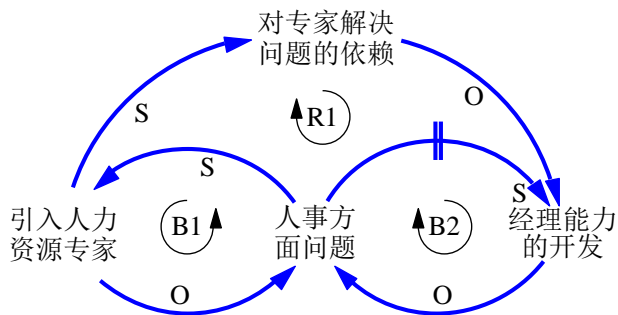
## 应对方案/杠杆点：

- 杠杆点是排除/减弱平衡回路的限制因素。
- 限制作用总会存在，即便排除/削弱一个限制因素，还会有新的限制因素出现。

# 系统基模 - 转移负担(Shifting the Burden)



示例



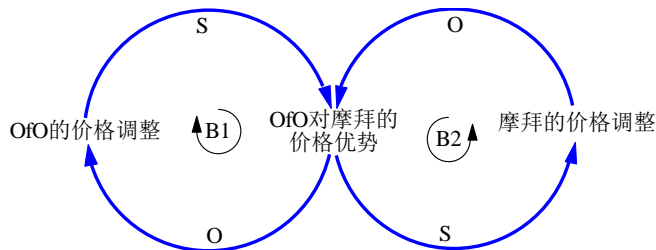
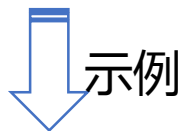
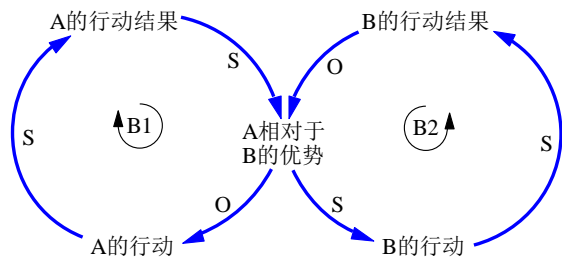
## 特点：

- 转移负担的两个回路都在试图解决问题，其中一个能够迅速缓解症状的应急措施，而另一个是有延迟的长期解决方案。
- 副作用：对缓解措施的依赖会造成系统丧失采取根本措施的能力

## 应对方案/杠杆点：

- 区分解决方法是根本的，还是缓解措施，认清对缓解措施的依赖情况。
- 基于长远观点，把强化根本解决方法和弱化缓解措施结合起来。

# 系统基模 - 恶性竞争(Escalation)



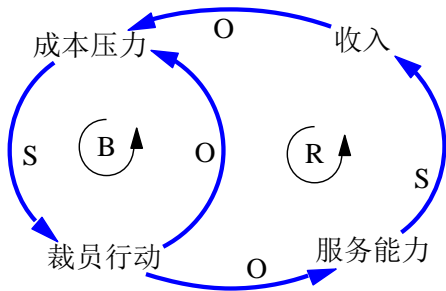
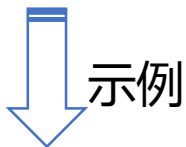
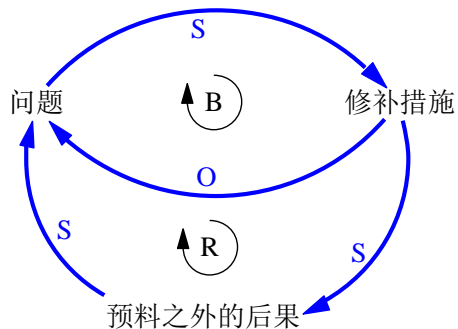
## 描述：

- 双方都认为自己的利益是建立在相对于对方的优势之上，一旦A建立了优势，则B就感受到威胁而采取更强的行动，以建立自己的优势，这使得A也感受到威胁，也采取更强的行动，如此陷入恶性循环。

## 应对方案/杠杆点：

- 寻找双赢方法，使得双方都达到自己的目标。
- 乙方主动退让，逆转恶性循环，使对方感受不到威胁。

# 基模 - 饮鸩止渴(Fixes and Fail)



## 描述：

- 为了解决问题而采用了速效的修补措施，而修补措施带来预料之外的后果，更加深了问题，对速效措施也更依赖。

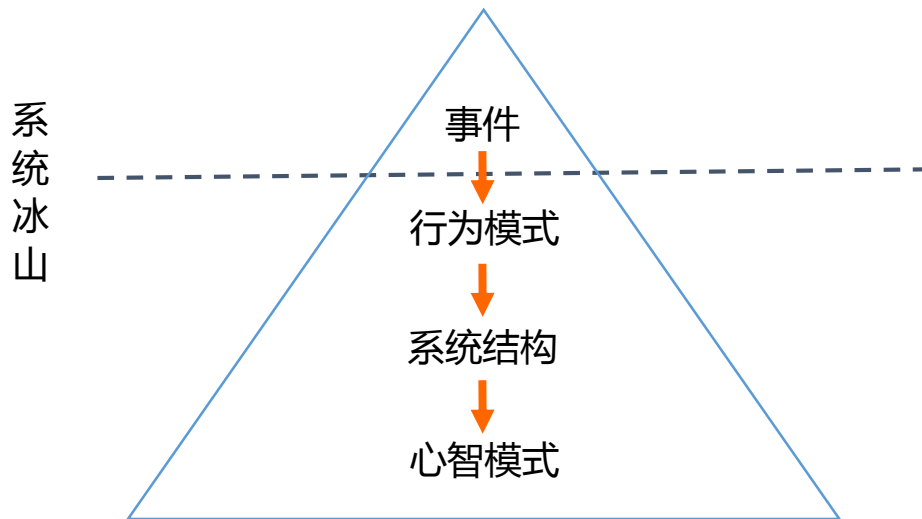
## 应对方案/杠杆点：

- 避免使用速效的修补措施，开发长期解决方案。



# 你是在哪个层面上解决问题？

- **事件层面**：症状解 —— “救火”，问题还会回来
- **行为模式层面**：发现规律、趋势 —— “预防” 措施
- **系统结构层面**：根本解 —— 找到问题根源、高杠杆点，杜绝问题本身



	事实	措施
事件层面	办公室灯泡又烧坏了，约2周就要换	换灯泡
行为模式层面	灯泡更换比预计快了4倍	每隔两周换一次灯泡
系统结构层面	供电系统运行高峰时会引起灯泡烧坏，还可能引起更严重的问题	改造供电系统，使供电相对稳定

# 挑战一下

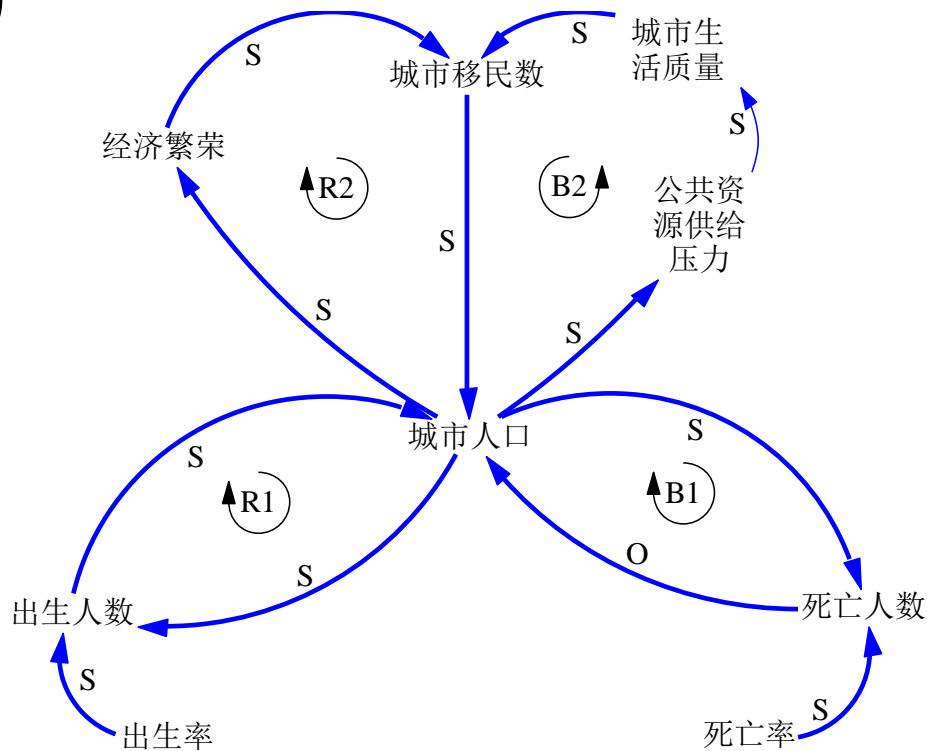
完成以后大家可以回忆一下过程中自己的心智模式的变化

# 复杂回路综合练习 – 城市人口增长

- 一个城市的人口会自然增长（由出生率和死亡率决定），人口的增长带来经济活动的繁荣，从而产生城市移民，增加城市人口，进一步推动经济发展。
- 然而，增长不会无限制，大量人口涌入城市，造成城市公共资源供给的压力，影响了生活质量，使得城市对移民的吸引力降低。
- 以小组为单位，画出CLD，识别基模，找到解决问题的杠杆点。（30分钟）



# 复杂回路综合练习 – 城市人口增长 – 参考答案 (不唯一)



# 单元回顾

增强回路会一直持续下去吗？

多个单回路的组合构成了复杂回路

复杂问题背后简洁的优美：系统基模和杠杆点

# Agenda

**1**

**系统思考概述**

**2**

**初识因果回路图**

**3**

**变量、链路和回路**

**4**

**复杂回路及系统基模**

**5**

**实际问题分析**

# 实际案例分析

- 材料：便利贴、白板纸、马克笔
- 过程：
  - 每个人贡献一个系统性问题（5分钟）
  - 每个小组选出一个话题（10分钟）
  - 以小组为单位，画出CLD（30分钟）
  - 寻找杠杆点（5分钟）
  - 分享（ $4 \times 5 = 40$ 分钟）



# 总结和回顾

- 今天的收获.....
- 想进一步了解的话题.....
- 对课程的建议.....





# 进一步的学习

## 第五项修炼



作者: 彼得·圣吉  
出版社: 中信出版社  
副标题: 学习型组织的艺术与实践  
出版年: 2009-10-1  
页数: 455  
定价: 58.00元  
装帧: 平装  
丛书: 第五项修炼系列  
ISBN: 9787508616827

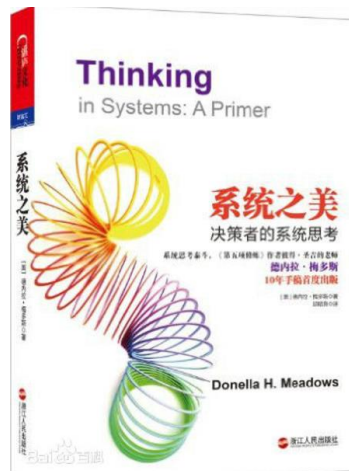
深入浅出了解系统思考的概念和基本原理，另可同时购买实践篇（下）

## Systems Thinking Basics

*From Concepts to Causal Loops*

Virginia Anderson  
AND Lauren Johnson

通俗易懂，专注介绍系统思考，包含大量习题，有电子版



系统思考之父，彼得·圣吉的老师大作

Thank you!



[yang.2.zhang@nokia-sbell.com](mailto:yang.2.zhang@nokia-sbell.com)  
[liaoyuan.zhang@qq.com](mailto:liaoyuan.zhang@qq.com)  
[enping.wu@nokia-sbell.com](mailto:enping.wu@nokia-sbell.com)