

忙总谈数学：管理科学中的系统分析

January 22, 2022

Abstract

管理科学的支柱之一是系统分析。系统分析是美国兰德公司在解决复杂系统管理问题时发展出来的一套解决复杂管理问题的步骤、方法、工具和技术。

在1987年出版的《系统分析手册》中给系统分析下的定义是：系统分析是通过一系列步骤，帮助领导者选择最优方案的一种系统方法。也即系统分析是为方案优化和决策优化服务的一个工作框架或规范工作流程。

豆瓣小组“管理实践与学习”

<https://www.douban.com/group/542139/?ref=sidebar>

管理科学中的系统分析

来自: wxmang 2015-09-23 21:01:01

<https://www.douban.com/group/topic/79882697/>

前面我们介绍过管理科学的支柱之一是系统分析。

系统分析是美国兰德公司在解决复杂系统管理问题时发展出来的一套解决复杂管理问题的步骤、方法、工具和技术。

系统分析是美国兰德公司在1950年代左右应对冷战而逐步发展起来的，主要用于分析新型武器系统的优化配置问题和武器系统的成本效益分析问题，是一种定量分析方法。

在1960年代初期，美国国防部长麦克纳马拉把系统分析应用于整个军事领域，并很快在各政府部门推广，形成了著名的计划—规划—预算系统（PPBS）。

1960年代以后，在军事和政府部门的带动下，美国企业界也开始应用系统分析方法来改善交通、通讯、计算机、公共卫生设施的效率和效能，解决诸如消防、医疗、电网、导航等领域的管理问题，最后成为企业管理普遍使用的管理办法。

在1987年出版的《系统分析手册》中给系统分析下的定义是：

系统分析是通过一系列步骤，帮助领导者选择最优方案的一种系统方法。

也即系统分析是为方案优化和决策优化服务的一个工作框架或规范工作流程。

1 管理任务的阶段

一般说来，每一个管理任务都会分成5个工作阶段，每一个工作阶段的工作步骤都是后面介绍的兰德系统分析步骤（也即是系统分析步骤的嵌套）。

（1）、创意阶段：一般又叫设想阶段，立项阶段或规划阶段。

★主要是根据天时、地利、人和的大环境，人、财、物的约束条件，按照上级下达任务，明确任务目标□

★并初步提出实现目标的路径、难点、步骤、可行性等概念方案。

（2）、计划阶段：一般又叫可行性研究阶段。

★把概念方案细化，根据概念方案提供的实施路径涉及的技术，进行技术可行性评估；

★并在人财物约束条件下，计算财务可行性（也即是不是物有所值或赚钱）；

★并提出具体的计划方案，例如实施时间表，预算，分工，执行步骤，初步技术框架和原则等等。

（3）、实施阶段：

★首先是根据可行性研究的原则和框架，进行初步设计和执行方案设计，这时要求细化到可执行阶段，例如企业管理就必须制定详细而具体的施工计划或生产计划，并提出配套的各项管理措施等；

★然后以计划为行动指南，把人力、物力、财力组合起来，形成一个有机整体，使各个环节、各个部门围绕分解给自己的任务目标，完成下达任务；

★然后管理者根据整体最优原则，进行调控和协调行动，控制任务执行结果；

★待各分解任务完成后然后根据任务分解方案，进行成果组装；

★根据组装结果，进行适当修正，实现系统方案。

（4）、运行阶段：按照建设安装好的系统要求，以及配套的管理措施，系统投入运行，为预期用途服务。

(5)、更新阶段：对现在运行系统进行评估，发现问题，改进或取消旧系统，建立新系统，循环往复。

其实就是PDCA循环。

2 系统分析工作步骤

系统分析目前有几种工作步骤，例如兰德步骤，霍尔步骤，切克兰德步骤，钱学森步骤等等。我们下面将只介绍常用的兰德步骤。

(1)、明确问题：简单说就是把系统目标变成任务，并明确约束条件。确定问题时，必须区别症状和问题，不能把症状当成问题，问题是产生症状的原因。

★首先要系统收集任务的相关数据，包括历史、现状和发展趋势数据（例如企业管理中，需要收集企业历史运营数据）；

★根据调查数据分析，确认症状（症状就是现实情况与计划目标或理想状态之间的差距，例如库存过大，成本过高等等）；

★然后根据症状分析原因，诊断问题所在（例如产品技术落后，质量管理懈怠，内部腐败等等）；

★根据问题所在，确定要解决的问题清单（问题是拿来解决的，所以不需要解决的或者无法解决的都不是问题，例如技术更新是解决问题清单之一，控制成本也是问题解决清单之一，但是国家储备计划增加就不是问题解决清单，因为企业无法做到）；

★判断问题解决后，症状是否会消失或减轻（也即管理改善效果判断。例如预估成本会降低多少，产品合格率会提升多少）；

★对每一个问题解决清单项目确定应达到的目标；

★并制定出衡量是否达到目标的准则；

★根据阶段任务，把任务按照专业（或岗位或部门）和时间进行分解（例如把董事会下达的年度经营任务一般是销售收入，利润，资产收益率等等来表达按照月度和部门单位分解成任务指标）；

★找到每一个分解后的在现阶段所要实现的目标存在的问题（例如找到实现年度经营目标的瓶颈：是生产产能不足，还是质量不稳定，还是成本过高，还是生产销售网络覆盖不够，还是物流效率低等等）。

(2)、设计评估指标体系：建立目标实现的评估标准（考核标准）。

★各种劳动定额，消耗定额；

★各种质量指标；

★各种业绩考核指标

★各种评估方法符合流程。

(3)、建模和提出备选方案：

★建模就是把系统与目标和约束条件不相关因素删除，简化问题，梳理出任务的系统结构，建立数学模型。

建模是解决复杂问题的重要手段和前提，系统分析一般是根据事物的机理来建模（所以系统分析钱学森先生和许国志先生又叫事理学）。对于许多复杂的工业控制过程，建模往往是最关键和最困难的任务。由于仿真相对对系统数据要求不那么多，所以很多时候，对复杂系统，只能用仿真建模。管理中仿真模型非常多。当然还有一大类模型是统计模型。

★根据模型，用算法软件计算出可行方案，方案内容包括：

- 解决问题的路径、关键步骤和控制关键节点的方法（或流程）；
- 确定任务分解清单及分配清单，包括完成各子任务的进度安排，预算安排；
- 确定执行任务的各下属单位或部门的目标清单，及其协同机制；
- 确定对参与执行任务的相关单位或部门的的管理体制和控制方式（包括报告制度、协商制度、授权制度，稽核督办制度和考核制度）；
- 确定各子任务的完成进度和质量的技术评估流程、方法和标准；
- 对整体任务组装的流程、方法和技术评估流程、方法和标准等。

（4）、方案评估：根据上述约束条件或评估标准，将得到的各种可行的解决问题备选方案进行评估，系统地进行比较、分析各种可行方案的优劣，必要时建立数学模型进行仿真实验或验证计算。方案评估非常重要，往往方案可行性就在评估阶段，所以任务成功与否，决定于评估工作。

备选方案评估标准一般采用效益相同的条件下费用最小，或费用相同的条件下效益最大。

★方案评估步骤：

- 明确方案的目标和约束条件；
- 确定评估方案的指标体系；

管理方案的评估指标体系一般包括：政策性指标（包括国家的方针、政策、法令，以及发展规划、计划等，这对关系国计民生方面的重大项目尤为重要）；技术性指标（包括产品的性能、寿命、可靠性、安全性等等工程项目地质条件、设备、建筑物、运输等技术指标等等）；经济性指标（包括方案制造成本、使用成本和维修成本、利润、投资额、预估现金流量、投资回收期、建设周期等等）；社会性指标（包括社会福利、就业机会、污染防治、生态环境保护等等）；资源性指标（包括方案实施中的资源、人力、能源、水资源、土地资源的消耗和占用等等）；时间性指标（包括工程进度、时间节约、研制周期等等）。

上述六个方面只是指标大类，实际评估方案时，必须细化，但是也不能无限增加，指标太多，方案就很难得到稳定评估结果。

●评估指标归一化

用定量方法评估不同的可行方案优劣可能存在两个问题：一是有些指标目前技术难以量化，或者量化需要做太多工作，成本太高，例如一些涉及主观感觉和经验的指标。目前这个问题没什么好办法，更多靠专家打分评估来解决。二是不同的方案可能各有所长，难以取舍。针对这个问题，要尽可能把评估指标归一化。

归一化就是统一量纲，把不可比的指标变成可比，也即无量纲化。无量纲化一般是尽可能转化成钱来量度，例如产能、速度、成本、质量等等都可以转化成钱。例如生产速度快和质量优往往不可兼得，那么在什么情况下价值相等（例如一个方案可以增加20%产能，另外一个方案可以提升20%产品质量指标，那么什么条件下产能增加方案等于质量优化方案，也即平衡点，一般用增加销售收入和节省的成本来比较）。对一些实在无法转化的指标，也只能靠专家判断打分解决，各种方案在同一指标下加以比较，采用打分法，使各种方案都得到无量纲的分，然后来评估。

- 通过专家打分法，确定各大类及单项评估指标的权重；

●对方案就行可行性评估，要点是生产需求，技术路线，天时、地利、人和和环境和人、财、物必要条件的满足程度；

●对方案进行技术经济评估，主要计算寿命期内预计现金流量，投资回收期，净现值，投资收益率等等；

●根据上述结果，对各方案进行综合评估，列出优先次序，提交给决策。

★方案评估流程：

●事前评估：在任务计划阶段就开始评估，由于这时还没有实际的方案，一般只能参考已有资料或者用仿真的方法进行预测评估，有时也用专家投票表决的方法，综合管理者的直观判断进行评估，以决定任务是否进行，是否启动立项程序。

●中间评估：包括方案决策前的评估和方案执行过程中的评估，方案决策前评估，重点考虑可行性，而执行过程评估，着重检验是否按照计划实施，进度和质量如何。

●事后评估：在方案实施完成之后进行的评估，评估方案是否达到了预期目标。因为这时可以测定方案的实际评价指标，所以作出评估较为容易。

●跟踪评估：方案执行后，对其他方面造成的影响的评估。如三峡水利工程完成后对生态造成的影响。

★方案评估方法：

●专家评估：由专家知识和经验直接判断来进行评估。常用的有特尔斐法、评分法、表决法和检查表法等。

●技术经济评估：计算净现值（NPV）、利润指数（PI）、内部报酬率（IRR）和投资收益率等。

●仿真模型评估：用数学模型在计算机上仿真来进行评估，目前一般采用系统动力学模型、投入产出模型、计量经济模型和经济控制论模型等。

●风险分析评估：包括风险分析、灵敏度分析、可靠性分析等。

●相关树评估：评估中最常用的评估方法是美国霍尼韦尔公司1963年为编制空间长远规划所用的方法。美国在执行“阿波罗”登月计划时也应用这种方法，取得明显效果。相关树法的思想很简单，先把任务分解变成子任务，从最底层任务开始，在每一层任务上，用专家打分方法列出影响任务完成的主要因素对于完成任务的相对重要性，然后确定核心因素；一级任务评估完毕即向上一级水平递推，每次递推都要考虑任务组装的对核心因素的影响；直到上推到最后一层任务，形成一个树形结构，就得出影响任务完成最重要的因素，这样再把各个解决方案放到这个相关树中，根据其主要影响因素在方案中的变化和作用，就能得出方案完成任务的可行性和优劣（成本效益）。

(5)、方案优化：在评估的基础上选择并综合优化方案或把几个方案组合优化，取长补短，形成新的方案，尽可能达到最优、次优或合理，选择出可供决策的方案，并把方案细化成执行计划中需要的各项政策、活动、控制方案。

一般说来，企业管理中，最可行方案并不一定是数学上的最优方案，因为有一些约束条件是无法定量化的，还必须靠人来筛选出的最现实可行的方案。

(6)、决策：在分析、评估和优化的基础上进行风险决策，在约束条件下，实现目标最优，风险最小。

(7)、实施方案：

★把方案制定成计划（包括目标，步骤，预算，时间表和人员分工等等）；

★把计划变成可实施任务（进行计划分解，目标分解，分配给适当单位或部门，制定操作流程和监控计划，开始执行）；

★对方案实施进度进行有效的监督和控制；

控制方案执行进度，一般采用任务分解结构和计划协调技术。

也即对整个任务逐层分解，并把分解子任务下达到相应执行单位或部门，直到最低层不可再分的任务单元为止，一般分解成一种树形结构图。根据这个树形结构所规定的任务，制定按时间划分的任务进度表，并采用计划协调技术检查和协调任务执行的进度。这样能直观地看到各项工作应在何时完成，还可以根据各种任务决定专家和技术人员的合理配置，并定期检查，以便随时对工作情况估计和协调。（这种进度管理方法是项目管理常用方法，也是载人航天等巨型项目进度管理方法）。

★在实施中不断地修改完善以上6个步骤，调整修正实施计划，循环往复。

管理是一个循环活动，管理最优结果都是循环往复逐步逼近的，所以上述各阶段和各步骤的活动是循环往复进行的，一个任务从设想到执行，需要控制、调节和决策，更需要不断改进。

3 无法定量分析问题的系统分析

管理中，经常存在一些问题或者由于经验不足，或者过于复杂，无法定量或定量成本太高，得不偿失，这时就只能用半定量、半定性或者只能用定性的方法来处理问题，甚至要凭人的判断和直觉。这类问题就难以得出定量的最优解，只能得到可行的因人而异的满意解或因人而定的非劣解。

对无法定量分析的系统进行系统分析的一般步骤是：

(1)、确定要解决什么问题：通过对系统现状调查、分析，以及理想或计划状态的对比，发现系统存在的问题，列出问题清单。

(2)、弄清与问题有关的关联因素：通过对系统结构的定性分析，弄清楚产生问题的相关因素及其相互关系。

(3)、建立概念模型：在不能建立数学模型的情况下，用结构模型或语言模型来描述系统的现状。并随着分析的不断深入和学习的加深，逐步用更合适的模型或方法改进概念模型，通过逐步逼近的循环方法理解问题。

(4)、问题分解和解决方案提出：对定性问题，一般依靠分而治之，也即分解问题成若干小问题，把复杂问题简单化，以便更好理解问题，提出解决办法。

对定性问题，一般除掉使用兰德公司发明了专家调查法(德尔菲法, Delphi)、情景分析法(scenario)、冲突分析法(conflict analysis)等等外，还有一些常用方法，例如：

★目标-任务分析法：也即上一级的任务，就是下一级的目标，依次类推，便产生了层次分明、相互联系又逐渐具体化的分层目标系统。

在分任务解过程中，必须考虑目标还原组装，也即分解的分目标最后分别实现后，能够导致总目标实现。

一般分目标之间竞争的，因为资源有限，所以必然产生利益冲突，所以需要协同，需要调整和平衡各个目标之间利益，需要有协调机制，否则目标-任务分析法是无法执行的。

目标-任务分析法通过不断分解问题的过程，就把复杂问题分解成简单问题，就能用较低的成本解决，这就是分而治之原则的使用。

这个方法是赫伯特西蒙发明的。

★因果分析法：利用因果分析图来分析影响系统的因素，并从中找出产生某种结果的主要原因，抓住核心问题。

无法定量的系统一般都是复杂的系统，系统某种状态出现，肯定不是一种或两种原因所致，往往是由于多种复杂因素的影响所致。为了分析影响系统的重要因素，找出产生某种结果的主要原因，可以用图把专家认为的所有可能涉及的原因全部列出，并在图中用箭头表示原因与结果之间的关系，然后召集专家集体讨论主要原因和次要原因，以及主要原因的强度，然后把各种不同意见加以综合整理，把次要原因删除，继续循环上述程序，通过多轮筛选，使专家对问题产生的主要原因的看法趋于一致，然后再针对主要原因寻找对策。

一般说来，找到问题产生的主要原因，问题就解决一半了，办法总比原因多。

其实医院针对疑难杂症采取的会诊就是一种因果分析法。只有找对原因，才能对症下药。

但是复杂系统经常不存在严格的因果关系，或者就算存在因果关系，也很难提取发现，所以这种方法使用范围很有限。

★KJ法：这也是一种利用直觉和经验寻找问题因果关系的定性分析方法，步骤是：

- 尽量广泛地收集与问题可能有关的信息，并用关键的语句简洁地表达出来。

- 一个信息做一张卡片，卡片上的标题记载要简明易懂。

- 把卡片摊在桌子上通观全局，充分调动人的直觉能力，把有“相关性的卡片集中到一起作为一个小组。

- 给小组取个新名称，然后凭直觉发现小组对问题意味什么。

- 不断重复上述两个步骤，最后绝大多数卡片都进入某一小组中，对实在难以编组的卡片不要勉强地编组，可把它们单独放在一边。

- 把小组当成一个因素，按照小组间的类似关系、对应关系、从属关系和因果关系等对小组关系进行排列。

- 把小组之间关系用带箭头的线段连接起来，并列出相对关系（例如类似关系、对应关系、从属关系和因果关系），构成一目了然的整体结构图。

- 观察结构图，分析其含义，取得对整个问题相关因素之间关系的明确认识。

(5)、方案比较：将概念模型与现状进行比较，找出符合能够解决问题而且可行的途径或方案。

(6)、方案实施：实施提出的解决方案。

上述解决定性问题的分析步骤的核心不是寻求最优化，而是通过对问题的调查和各种可能解决问题可行方案的比较，不断加深对问题的理解，学会更多的可能解决问题的办法，通过学习，发现可以改善现存系统的途径。这个学习过程需要大量组织各种专家和内行进行问题讨论，听取各方面的意见，不可能依靠建立数学模型来寻找答案，更不可能得到定量的最优解。

上述分析框架实质是依靠专家经验、统计数据和模型计算、计算机技术的结合，构成一个以人为主的人—机结合系统，充分发挥专家的经验、感受和判断力，但是专家的经验是局部的，多半是定性的，所以也要通过建模计算把这些定性知识和各种观测数据、统计资料结合起来，使局部定性的知识达到整体定量的认识。所以这是一个把人与计算机结合起来，充分利用知识工程、专家系统和统计数据分析的优点，同时发挥人脑的洞察力和形象思维能力，取长补短，去解决复杂系统分析问题的框架。这是一个自学习解决问题模式。

4 系统分析的方法、技术和工具

系统分析常用的除了运筹学方法和最优控制方法外，成本效益分析(CEA)、规划计划预算系统(PPBS)、计划协调技术(PERT)、关键路线法(CPM)、图解协调技术(GERT)、排队图解协调技术(Q-GERT)、风险协调技术(VERT)、盈亏分析、灵敏度分析、风险分析、折衷研究、多级递阶控制、结构模型解释和图解协调技术(GERT)、投入产出法、系统动力学、价值工程、可靠性工程等等，也都是常用的方法。

系统分析最常用的技术有：数学建模、仿真模拟、最优化技术、决策分析、预测技术和技术评估等。例如，在明确目标步骤中，常常应用各种预测技术对未来进行推测和估计；在提出解决方案步骤中，常常应用方案生成技术来帮助形成方案；在分析步骤中，更需要用各种建模技术和最优化技术来分析各种备选方案的功能、费用和效益等技术经济指标；在决策步骤中，则要使用决策分析、多目标决策等。

其实系统分析主要精华在各种数学模型和数学工具上，由于不能介绍这些，所以系统分析的精彩和强大功能无法展示出来，只能遗憾。数学好的人，可以自己去学习，这是一种强大的管理技术和管理工具，不但做管理工作有用，形成习惯和本能后，就算思考其他问题，都会自然应用这种框架思维，直截了当找到问题核心，简明扼要找到解决流程。至少外人看起来感觉这人很有条理，脑子清楚，思维敏捷，能力出众。其实只是采用的思维工具不同，一个开汽车的与步行或骑自行车的人比，显然不管效率还是表象，都是高大上的。兰德公司的人都用这个思维框架，用了的人都说好，不信你试试？

5 题外话——兰德公司简介

说系统分析，不得不稍微介绍一下他的发明人兰德公司（兰德Rand是英文研究与发展research and development的缩写）。

兰德公司成立于1948年11月，现有1600名员工，其中有800名左右的专业研究人员。是美国政府的思想库，致力为美国决策者提供最好的信息和分析，使他们能够作出明智的选择，所以兰德公司影响和左右着美国的政治、经济、军事、外交等一系列重大事务的决策。

兰德公司也为美国政府和学术界培养了一批领军人物，如曾担任美国中央情报局长、国防部长、能源部长的詹姆斯·施莱辛格，卡特政府时期的国防部长哈罗德·布朗，国防部计算机安全、个人信息保护专家威利斯·韦阿等都来自于兰德公司。

兰德公司客户大部分是美国联邦政府各部（卫生部、人力资源部、教育部、国家科学基金、国家医学研究院、统计局等等），五角大楼，陆、海、空、情报、国防部长办公室等机构，目前，兰德公司65%的收入来源于美国的联邦政府，剩余35%主要由各种基金会提供，例如福特基金会。

兰德公司目前的主题包括：太空战，网络战，人工智能、超大型问题的数值计算、复杂系统理论，智能制造，金融安全，生物安全等等，因为兰德公司的资助者（主要是美国军方和福特基金会）认为这些领域是未来高边疆，是未来国家竞争的制高点。兰德公司的研究中三分之二与国家安全事务有关。这是一个真正为美国发动战争提供智慧的大脑（兰德公司是美国惟一能获得政府全部机密文件的研究机构，美国空军经常有5名左右的校级军官在兰德公司工作）。

除掉上述军方项目，还有以下民用项目，例如美国儿童政策，美国犯罪和司法体制，美国教育改革，美国环境和能源，美国保健体制，美国健康保险，美国国际政策，美国劳动力市场，美国国家安全，世界人口和宗教研究，美国科学和技术政策，社会福利，恐怖主义，以及交通等等。

兰德公司目前的研究单位包括：兰德国家安全调查与国家防卫调查研究所；兰德军事力量与资源政策中心；兰德空军策划部；兰德国际安全与防御研究中心；兰德亚太地区政策研究中心；兰德中东国家政策研究中心；兰德俄罗斯与欧洲研究中心；兰德人类健康课题中心；兰德劳动力与人口研究计划处；兰德国内司法研究所；兰德教育与培训研究所；兰德公共教育研究中心等等。

兰德公司每年有700-800个项目在同时进行，每年会出几百个研究报告中，70%是机密的，30%是公开的。这些报告中，有大量关于核力量和战略反击，电子战，网络战，太空战，海军，陆军的数字化作战能力等等的研究，关于中国的有《中国21世纪的空军》，《与中国的冲突》，《中国对朝鲜的对策》等等机密报告，也有很多诸如汽车工业前景，机械工业前景高科技前景等等的商业报告，关于中国的也不少。最近，兰德公司也开始研究中国的农产品物流、科技政策创新以及增强社区抗灾能力。

兰德公司的研究特点是大多数研究建立在对数据的分析之上，采取实证研究的方法。分析方法创新是他们工作的关键。

其实兰德公司研究一贯引领世界潮流，例如1946年兰德刚刚成立，开展的第一个项目就是有关人造卫星在未来通讯和未来作战侦查上的重要性、可行性评估和技术初步设计（著名的《实验性环球空间飞行器的初步设计》），但直到1957年苏联抢先发射了第一颗人造卫星时，五角大楼的官员们都搞不清卫星到底为何物，苏联人抢占高边疆，才刺激了美国政府。再例如在1950年代提出的核威慑保证恐怖平衡（兰德公司提出的“第二次打击”概念对美国军事战略影响巨大），维护了世界70年没有大战。再例如1960年代提出的能源危机及其应对措施研究，都说明其高瞻远瞩的长远眼光和卓越的研究能力。尤其是在美国太空战计划，计算机和人工智能等方面处于领先地位，目前网络战的基础技术原理也来自兰德公司。

而另外一些著名问题的研究，例如预测1960年代的越南战争导致的东南亚多米诺骨牌效应，1970年代预测信息技术将引起产业革命，等等都让兰德公司成为神一样的存在，更别说发展的系统分析，决策分析方法（全球第一个决策分析博士学位就是兰德公司颁发的），奠定了管理科学的基础。当然兰德公司还发明了德尔菲法、头脑风暴法等。

至于在企业管理领域，兰德公司的“企业诊断”的准确性、权威性享誉全球。兰德认为，世界上每100家破产倒闭的大企业中，85%是因为企业管理者决策不慎造成的。

问答部分（注意：排列不一定是按照时间顺序）

与兰同馨：学习了，芒总有时间能否介绍下“钱学森步骤”啊？

wxmang：钱学森步骤在企业管理中用处不大，其实就是人机互动，靠专家经验决策和提出解决方案，主要针对无法数量化的问题，例如宏观经济，人口，改革等等。

与兰同馨：噢，谢谢芒总，刚才百度了一下，发现上面关于钱学森步骤的内

容很少！

wxmang：在他的系统工程的书里面。

苍狼大地：满满的都是干货，谢谢忙总。感觉自己的结构化思维还是不够清晰和强大，很神奇忙总是从小思维就这么清晰还是主要是后天训练的结果？

wxmang：后天培训，主要是学习系统分析培训出来的。

[已注销]：数学模型和数学工具有哪些书可以看呢？

wxmang：如果不是数学系毕业的，先得补课，学完数学分析（包括实变函数，复变函数，泛函分析），矩阵论（比线性代数高大上一点），概率论（基于测度定义的），随机过程，数理统计，然后再学专业课，然后就能掌握各种数学工具和算法了。

[已注销]：这些东西认真学需要多久？

wxmang：有天赋，自学需要3年，天赋不高，可能5年或永远？

duanyu06：忙总给个完整课程表吧！有兴趣的可以学

wxmang：好，我把科大数学系的课程和网上可下载的教材（我认为还比较靠谱的）列出来，再把科大教材也列出来。

salanghen：忙总，系统分析在金融领域有什么有用吗。至少就我所接触到的（银行）几乎没见过你说的这种人才。也许四大行总行有？

wxmang：总行一级还是有的，例如新产品开发，例如管理信息系统升级，例如并购，例如大项目融资或银团贷款等等，都要用系统分析。当然水平高低另说，一般是参差不齐。

[已注销]：芒总，好：想请教下并购的系统分析，具体指什么？

wxmang：就是制定并购如何做的计划和流程，方法就是我上面介绍的系统分析框架。

就爱吃红烧鱼：忙总，我们有媲美兰德公司这种水平的组织吗？

wxmang：没有，我们咨询机构很弱，中国人不太看得起单纯只会耍嘴皮子的，我们系统工程主要在航天，军队，军工这些领域，实战水平很高，不过很少对外咨询。现在的所谓中国智库或咨询机构，都是耍嘴皮子的，不会数学，大多数战略经济咨询报告都是抒情式的散文，一个符号都得用探雷器去找。

然后203：我们集团公司的研究院就是这路货色，每次给我核稿都弄得我将近崩溃，不仅要看他的演算逻辑数据支撑，还要找大量的错别字。可研报告不给他们做还不行，评审不能通过。这些人薪资至少是地方子公司5倍，每年就制造这些垃圾。

wxmang：所以我经常情愿自己起草文件，也不麻烦别人，审核修改文艺青年（或老文艺青年）写的抒情散文式的工作总结，预算报告，死的脑细胞比自己写多多了。

肥羊：接触过国内的咨询机构，说难听些就是骗子，核心能力就是把你已经知道的事换个说法告诉你。上周和咨询公司对接，做完辅导后的感受。请咨询公司来的企业很大程度上也没有自信心，别人说什么都对，很多事情自己人推不动，只能是靠外来的和尚好念经，让咨询公司把自己的方案往上报，感觉咨询公司一说就合理得多。

wxmang：国内好多咨询公司就是老领导退下来，找个买单的地方而已，都是看老领导面子给钱，有问题找老领导摆平。咨询公司的作用不是咨询报告内

容，而是起打鬼作用，修理别人而让人无话可做或不敢刺毛。国外咨询公司就是用你的手表告诉你时间，用来为自己冒险背书，如果搞砸了，是咨询公司不靠谱。

[已注销]：在您的书《企业运营实战案例》下册中，有一个很具体的“集团组织重组第一年计划”的案例好像就是用的这个框架。我原本的理解是有《并购系统分析电脑软件》包括从并购计划至并购完成，并购后整合和绩效评估。当我看您的案例（还要再细致看和琢磨琢磨），感觉运营流程部分是有相关运营软件的。对实践还在学习中，问题太傻，敬请谅解。

wxmang：?2015-09-25 14:45:27 并购的确有软件，不过不是通用软件，是根据项目制定的软件，因为并购项目实在太特殊，没有重复性，我做每一次并购，都相当于重上一次大学，并购化工项目上化工大学，并购水泥项目，上建材大学等等。

[已注销]：明白了。虽然没有接触实践（很想）。但是做研究过程中感觉的确如此。每个并购项目，特别是不同行业的的确是很不同。实际操作并购项目非常不容易，很复杂，牵涉面广，协调度高等等，但是有价值，很值得（个人觉得）！以后向忙总多多讨教。

officexp422：最近要面试一个建材公司，涉及到建材工艺，我一个二十多岁的年轻人，有一定的化工工艺设计基础，去学水泥工艺还吃力的不行，学习的日子真觉得在下地狱，教材知识密度极大，看两页书就头皮发麻，脑子发木，话都说不顺，精神极度抑郁+暴戾。虽然只要我坚持下去，这么学下去一定能吃透这个领域，但是这么硬看书实在太痛苦了，不知道芒总在学习上有没有什么经验可传授的？

wxmang：等你觉得自己饭碗，车子，老婆都要飞掉时，就能看进去了。人无压力不能发挥出潜力。

wxmang：中学的东西应该简单吧，至少中学数学和物理简单吧？