

文章

以 ERP 为中枢，融入约束/精益的哲学 --企业管理的新境界

蔡颖

以 ERP 的信息集成为框架(**backbone**)，结合 TOC 约束理论的整体观点，实施 **Lean** 精益的管理方法，使企业管理达到全新的境界-信息集成支持决策，快速响应，分析企业发展的约束，最大限度的消灭浪费。

企业现流行的管理思想

1, 什么是 ERP 中枢(**backbone**)?

ERP 系统是将企业的各种业务功能（如人力资源、财务、制造、会计、分销等等）链接到一个共同的系统中，使企业业务流程流畅和事务处理规范化。ERP 的集成和数据的共享使得 ERP 更趋向于扮演应用软件集成框架的角色。具体的核心业务作业，如一些自动的，智能的优化功能交给由 TOC, Lean, SCM, CRM 等软件来完成。其管理思想融入约束理论/精益生产的哲学。

2, 什么是 TOC 约束理论(**Theory of Constraints**)?

TOC: 任何系统至少存在着一个约束，否则它就可能有无限的产出。因此要提高一个系统(任何企业或组织均可视为一个系统)的产出，必须要打破系统的约束。任何系统可以想像成由一连串的环所构成，环与环相扣，这个系统的强度就取决于其最弱的一环，而不是其最强的一环。相同道理，我们也可以将我们的企业或机构视为一条链条，每一个部门是这个链条其中的一环。如果我们想达成预期的目标，我们必须从最弱的一环，也就是从瓶颈(或约束)的一环下手，才可得到显著的改善。换句话说，如果这个约束决定一个企业或组织达成目标的速率，我们必须从克服该约束着手，才可以更快速的步伐在短时间内显著地提高系统的产出。

TOC 有一套思考的方法和持续改善的程序，称为五大核心步骤，这五大核心步骤是：

- (1), 找出系统中存在哪些约束。
- (2), 寻找突破这些约束的办法。
- (3), 使企业的所有其他活动服从于第二步中提出的各种措施。
- (4), 具体实施第二步中提出的措施，使第一步中找出的约束环节不再是企业的约束
- (5), 回到步骤 1, 别让惰性成为约束，持续不断地改善。

TOC 的九条生产作业计划制定原则:

- (1), 不要平衡生产能力，而要平衡物流
- (2), 非瓶颈资源的利用水平不是由自身潜力所决定，而是由系统的约束来决定
- (3), 资源的利用与活力不是一码事
- (4), 瓶颈损失 1 小时，相当于整个系统损失 1 小时
- (5), 非瓶颈上节约 1 小时，无实际意义
- (6), 瓶颈制约了系统的产销率和库存
- (7), 转运批量可以不等于 1，而且在大多数情况下不应该等于加工批量
- (8), 加工批量不是固定的，应该是随时间而变化

文章

(9), 优先权只能根据系统的约束来设定，提前期是作业计划的结果(不是预先设定的)

3, 什么是 LP 精益生产(Lean Production)?

LP 精益生产：包括 JIT(Kanban), GT 成组技术(Cell manufacturing), TQM 全面质量管理。它是在流水生产方式的基础上发展起来的，通过系统结构、人员组织、运行方式和市场供求等方面变革，使生产系统能很快适应用户需求不断变化，实施以用户为导向、以人为中心、以精简为手段、采用 Team Work 工作方式和并行设计、实行准时化生产技术 (JIT)、提倡否定传统的逆向思维方式、充分利用信息技术等为内容的生产方式，最终达到包括产品开发、生产、日常管理、协作配套、供销等各方面最好的结果。

精益生产方式来源于丰田汽车。精益生产以准时制 (JIT, Just In Time) 为核心，寻求精益的方式进行产品开发、生产和销售，而精益思想体现在一下五个相互关联的领域：

- (1), 据用户需求，重新定义价值
- (2), 照价值流重新组织全部生产经营活动
- (3), 使价值流动起来
- (4), 让用户的需要拉动价值流
- (5), 不断完善，达到尽善尽美

精益思想是和浪费直接对立的，浪费包括很多，如：残次品，超过需求的超量生产，闲置的商品库存，不必要的工序，人员的不必要调动，商品的不必要运输，各种等待等。所有这些都将导致不精益，因此也必将和精益思想从本质上是对立和不可调和的，因此精益思想反对和致力于消除任何形式的浪费。只有所有的活动和行为在致力于为顾客创造价值时这才是符合精益的原则。

约束理论和精益生产的共同之处

1, 价值方面

约束理论和精益都强调以客户的价值为导向，客户的价值是最关键的。精益的价值观点仅仅被最终客户定义。同样，TOC 的观点：产销量是被客户所付款的产量。所以客户的需求在增加产品的产量起到决定的作用。

2, 价值流方面

LP 和 TOC 都强调价值流。对价值流进行分析，显示出互相依赖的不仅仅是生产的价值链。增值和非增值活动。LP 和 TOC 都深刻地认识到公司里的每个人的工作是把库存变成产销量。定义系统并且创造一实际的过程流。

3, 物料流动方面

强调简洁是流动的重要性。并且物料希望象水一样流动，达到同步生产。同步的管理原则是平衡物流动而不是平衡产能。这是 TOC 和 Lean 所倡导的流动。LP 已经把流动概念从工厂内扩展到工厂外，扩展到设计和订单接受的过程。

文章

4, 需求拉动

TOC 和 LP 都提倡拉式原则，并且使用的控制技术是基于市场拉动产品流动。Lean 的拉式概念是利用看板技术，在上游的人直到顾客下游地要求才应该生产。TOC 的拉式是鼓-缓冲-绳(Drum-Buffer-Rope)驱动源。DBR 作为市场需求的方法为计划提供约束(鼓)的基础，它是为发放任何材料的基础(绳)进行的生产过程。

5, 追求完美

目标不断的变化，企业不停地为达到目标进行改善。无穷的追求完美。TOC 与 Lean 都是一致的。Lean 和 TOC 都强调为人员必须努力改善。在公司的改善过程中，员工的参予是非常重要的。

约束理论和精益生产的实践上的区别

1, 在不断改善过程中，TOC 和 Lean 有完全不同的侧重点：Lean 强调减少浪费。而 TOC 强调增加产销量。

Lean 追求消灭浪费。丰田生产系统提供内在的精益思想。丰田生产是一个有效的方法，因为它是为生产最终的目标—利益的一个有效的工具。为了完成这个目标，丰田生产系统的主要方法是减小浪费，或生产率的改善。费用减小和生产率改进是通过各种各样的浪费消除达到的。例如过度的库存和过度的人员。

在这两个世界里，利润计算的方法是一样的，减少经营费用。然而，TOC 倡导产销量-由增加利润为首要。所有的决策都是基于对产销量的影响来评估库存和经营费用。主要强调是在增加产销量。

在实际案例中，Lean 的持续改进，减少浪费和 TOC 的增加产销量，这都是公司的不同策略。

2, 实施的方法-浪费的观点

显然，产品和服务应被客户定制并且要匹配市场需求，在大多数实施 TOC 的公司，焦点是改进初始系统的现状。如果是市场的约束，那么它就可以由客户定义。如果约束是内部的，公司应正确做一些事情。其实，任何公司的长期健康取决于公司满足客户的需求的能力。

然而，在实践中，许多 TOC 实施者却错过机会消除真正的浪费。在实施 TOC 的公司里的许多经理在能力短缺的情况下，充分利用了约束资源，首先提高购买能力。高度集中且寻求最容易引起停工的浪费，而且禁止产销量。象物料的准备时间的约束，质量问题的约束，或材料短缺的约束直接影响产销量的约束。

Lean 认为 15 个浪费的 7 种类型：

- 1, 吸收资源但是不创造价值的人活动。
- 2, 错误要求校正。
- 3, 生产出没有需要的，积压库存。
- 4, 不必要的流程。
- 5, 没有目的移动-雇员或商品从一个地方到另外一个地方。
- 6, 闲散的能力-因为在上游活动没准时交付导致下游等待的人和商品
- 7, 不能满足客户需要的产品与服务。

在 Lean 实现过程中，浪费减小是非常重要的。在成本世界里，这种思维的方法是非常吸引人的。不幸地，很少成功的公司依靠节省的方法达到繁荣。当消除浪费是一重要的任务时，不是所有的浪费是生来平等的。公司的优先级应该基于是否影响利润(产销量，库存，经营费用的影响)。

文章

3, 价值流定义

TOC 和 Lean 是从价值链的观点来看企业，为客户创造价值。他们的极大地不同是在于如何定义自己的价值流。Lean 的企业是围绕特定的产品定义价值流。而这种观点的不利之处是公司的有些资源可以用在许多产品上的。

Lean 适用于针对特定的产品重组设备资源，形成一条生产线。导致某些机器和设备的潜在的未完全利用率。不幸地是，这个未完全利用率，有时是能够把非约束资源改变成约束资源。尽管 Lean 的倡导者建议减少特殊的大型机器。但是，不总是现实的。当小型机器不在时，系统仍然必须操作使用当前的资源。

TOC 的价值流的观点是包括价值流里的共享资源。在 TOC 企业经常围绕若干个产品，通过那些产品相互作用的普通资源来安排生产。在 TOC 实现的第一步之一是定义系统是改进。尽管这可以初始系统约束的定义。而没有到全部价值链，如需要时，将要定义价值链的另外部分：设计，订单接受，制造的约束。尽管如此，TOC 倡导者将同意考虑并且改善整个价值流。

分析整个价值链时，经常是令人气馁的，甚至在开始时分析约束因素。价值链包括多重的职能，不同的公司，或不同的部门有不同的优先和措施。直到它被由于竞争严重地损坏，整个价值链才同意改善。任何系统分析的重点是约束工序(例如由于工程模具的缺少导致换模慢而导致批量。或由于糟糕生产设计导致质量问题)。在理想的情况下，应该是分析整个大的系统。然而，在整个系统分析时，不能低估系统相互作用的复杂性。应把焦点缩小到特定的价值流(包括共享的资源)。

4, 库存

在对待库存上，TOC 的观点是简单的。库存的唯一的目的是在一段时间内支持产销量。在一些情况下，通过在上游的工序维持一个缓冲区以避免变化的库存。库存利用鼓-缓冲-绳的方法达到同步的流动。Lean 对缓冲区库存的缺少实际的看法，认为所有的库存是浪费。这个看法基于单件流动的概念。

两个哲学都倡导先减少缓冲区库存的可变性。其主要的区别是 TOC 将保留缓冲库存，并且减少可变性。Lean 去掉所有的缓冲库存且反对明显的变化。如果系统的约束是内部的-单元工序，没有缓冲区的概念将总是引起约束。这是由于在任何生产系统都是可变的这一现实。令人担心的是 Lean 倡导者只看见库存减小，消灭 WIP 库存，而没有考虑到产销量的影响。在一些案例中，库存是真正浪费。在另外的案例中，它在约束工序的上游流动冲突时提供一个关键的缓冲角色。在清除库存期间，也许，甚至在以后，战略上维持被定义的缓冲库存，保护公司的产销量可能是必要的。

在面临一个不完美的系统时，缓冲库存管理提供一个工具来处理改善的优先级。缓冲库存管理的基础是记录并且分析在约束受到缺料引起停工的原因。这个分析区域是大多数需要改进努力的。由开始和经常引起穿过缓冲区的那些物料，既要保护产销量，也要在被改进以后，允许缓冲库存减少。

5, 能力

就象多余的库存，Lean 也把多余的能力看作浪费。由设计流水线开始考虑每一件都运作或因质量问题全停。坦率地说，这些是所有人都不得不面对的问题。用这种方法很难让处于可变的，互相依赖系统的经理接受。

文章

满负荷运转的系统的要求：

- (1), 多技能培训工人。因为完美地平衡生产线是不可能的。工人必须移动。
- (2), 机器是 100% 可用且精确(TPM 全面预防性维护)
- (3), 工作团队工作的严格标准化
- (4), 错误能及时校正

甚至当上面的各个要素戏剧性地被改进时，我们已发现完全是一个被改进的生产的系统。在一段时间里，可变性是存在的。一个有秩序的，可预计的系统，在积极连续的改善进步的过程中，必须有保护的能力。

6, 成本

传统的会计系统强调直接人工的成本核算。然而在 **Lean** 环境下，管理费用成为主要成本，它可能是直接人工成本的 20 倍。随着员工的多技能，开始维护设备等工作，直接人工与间接人工成本对于成本核算来说已变得很模糊了。**Lean** 的成本核算的管理费用是基于系统中产品的生产时间，而不是基于直接人工工时和机时。

TOC 的成本观点是库存成本只包括原材料成本。人工和其他间接费用都是运作费用的一部分，由工厂统一控制，而不分配到某一具体产品。毛利=售价-原材料，净利=毛利-运作费用。用毛利最大化来进行品种决策分析。

企业应选择约束理论和精益生产的最好的一面

作为 **TOC** 倡导者，**Lean** 的思想许多部分完全是一致。它可以用 **TOC** 的方法评估 **Lean** 的实践。

TOC 的前提是 5 个集中的步骤，提供了一个高度有效的范例，为管理企业提供改进的途径。结合许多 **Lean** 的实践和原理更加强实例。这种结合使组织能够得到更大的改进和利润。

1, 接受产销量的观点。

库存和经营成本是为了创造产销量，其目标是利润。另外，产销量的观点是集中在组织外如何创造价值，组织如何能为它的客户创造更大的价值。

2, 定义被改善系统，被改善的目标的及措施。

开始时，在试着改变你的客户与供应商之前，你应该先获得内部的控制。当你获得内部的控制，你才能得到可靠的正确的方向来影响你的顾客或供应商。

3, 定义系统的约束。

使用价值流分析过程定义物流过程的流动，流程图形化来消除完全不必要的步骤。对于约束，不仅仅是减少费用，而是减少相关依赖性的且增加保护的能力。较少的相互依赖的工序意味着较少增加保护的能力。系统少些的混乱，缓冲库存，时间预定就更少，更短。

文章

4, 决定怎样利用系统的约束。

利用约束的过程也是为 **Lean** 的完美的应用。系统的约束是约束全部系统的产销量的资源。我们经常听见有些经理说:如"我们需要买另外的机器或雇用另外的工人"; "我们没有足够的能力"。总是, 在约束工序有大量的浪费。浪费与准备时间, 浪费与不熟练技能的员工。同时, 有技能的员工又处于短缺。约束工序应该是主要突破改善的目标。对约束工序建立每小时的产销量, 经常是有效的。

5, 服从系统的约束。

TOC 和 **Lean** 都包括服从的概念。在一个 **DBR** 系统, 服从的主要部分材料限制进入系统以避免系统超负荷的想法。这就是 **Lean** 的看板系统, 它类似在所有的资源之间的一系列短绳(通讯连接)。在 **DBR** 绳的概念, 是连接材料投入到入口工序。一旦他们在工作中心出现, 中间的工序是尽快快速处理。有许多其它部分的活动也是受到约束的服从。维护工作也应该服从约束工序。简言之, 全部组织都要服从约束工序。这是基于只有在约束上增加了产销量, 才能为全部系统增加产销量的思想。

6, 评估约束。

前面已提到, 当有未发现的约束时, 经常采取的第一个步骤。事实上, 在如此的例子, 经营成本和库存比需要的高。多次利用并且服从的步骤。增加约束的能力。评估约束的过程是增加全面利用资源能力到高级阶段。在新的, 交替的工艺路经中, 有效的方法是卸下约束。顺便说一下, 在"成本世界"的公司里, 如果一个工艺路径的变化会增加部分的, 全部的劳动力或机器, 在产品上也会变化, 明显的影响成本价格的计算。这是真实的, 影响到公司的利润。

7, 避免惯性。

如果约束被打破, 定义下一个约束。组织将总是有至少一种物理的约束-原料, 内部的资源, 或市场的缺乏。当一个约束被打破, 约束将转移到组织的另外的地方。不能自满成功, 坚持, 连续的改进。

ERP, 约束理论, 精益生产的有效结合-世界级企业

TOC 的集中在且管理约束的不断的改进的概念也许不能象追求完美的 **Lean** 的目标那样鼓舞人心。然而, 现代组织的复杂性与无限制的数据的系统要让经理们去改善, 巨大的任务量是足以让认真的经理望而生畏。同时, 事实上, 仅仅只有那些几百个有潜在的改进的业务, 才能达到组织的目标。**TOC** 的集中约束的方法是合理的, 实际上, 明确且强调约束是一种最快增加任何组织的产销量且最低的成本的有效工具。同时, **Lean** 提供一条不同的改进途径。通过消灭浪费来消除组织的脂肪。一个组织是病态的, 肥大的, 从系统消灭浪费的想法是容易的。而且, 很有吸引力。然而, 大多数组织, 努力减少浪费是一长时间的工作。你从哪儿开始? 消除可变化性, 也不是一项小任务。大多数情况下, 也不是能很快的完成。此时, 使用 **Lean** 这一工具就很有用了。然而, 当他们集中在组织的约束资源上时, 他们就更加有用的。

财务管理上, 对外报表由 **ERP** 财务模块自动生成, 间接费按人工分摊。而工厂内部的管理报表用 **TOC** 的观点-产销率, 库存, 运作费用来计算。



文 章

ERP 提供基础数据的系统框架，集成 TOC(APS, OPT)软件和 LP(Demand pull Kanban)需求拉式系统来达到世界级企业。

参考资料：

- 1, <The Goal> Dr. Eliyahu Goldratt
- 2, < The Machine That Changed The World> Womack and Jones
- 3, <Theory of Constraints and Lean Manufacturing: Friends or Foes> Ph.D. Richard Moore and Lisa Scheinkopf
- 4, <Production and Operation Management/Manufacturing and Services> Richard B.Chase and Nicholas J.Aguilano and F.Robert Jacobs

作者简介：蔡颖一具有十几年以上生产制造，物料计划，工业工程，成本控制的管理经验、ERP 项目经验。现任 Fourth shift 华南地区实施顾问。ycai@fs.com.cn