

价值流技术提高存货周转率

应用价值流技术提高存货周转率的内涵和主要做法

■ 四川长虹模塑科技有限公司

价值流技术是帮助企业分析整个生产运作环节的一个强有力的工具。长虹模塑公司将其应用于存货周转率的提升，对整个生产运作过程运用价值流程图分析技术，将产品生产环节通过绘图的方式表达出来，形象化、量化地描述企业运作实物流及信息流各个环节，发现产品生产过程中的非增值部分，系统性诊断并改善企业生产运作流程，发掘并消除浪费根源，绘制未来价值流图；然后，运用流程分析技术、快速切换技术、作业测定技术等工业工程技术，同时融合信息技术和数学建模逐一一对非增值环节进行改善，减少过程中的浪费，缩短制造周期，提高存货周转率，促进企业管理水平、生产运营各环节效率的提高。

导入价值流技术的准备工作

1、建立专业团队，提供组织保障
长虹模塑公司运用价值流程图技术系统性缩短制造周期，提高存货周转率，在长虹集团公司系统内为首次运用。对于一项新的技术，其能否成功有效运用，不仅仅取决于技术的先进性及有效性，还有两个十分重要的因素，其一为推动组织的有效性，其二为组织成员专业技能的有效培养。在项目开展过程中，长虹模塑公司对于这两项重要的因素做了充分规划，通过建立多部门、多单位参与的项目推动组织，以及对项目参与人员进行专业技能的培训，在确保项目成员充分掌握专业技能知识的基础上，运用创新工具开展管理创新工作。

价值流程图技术运用项目组由模塑公司工程技术、财务、营销、采购、运营、制造等多个部门组成，并联合集团总部工程技术中心。项目方法和工具主要运用技术为价值流程图分析技术，专业包括价值流分析与管理、供应链管理、项目管理、工业工程、运筹学与管理、物流管理、管理科学与工程等。

2、提高专业知识的技术培训活动
由于项目参与单位众多，要确保项目有效开展，必须保证团队成员熟练掌握项目开展思路及方法，以确保团队成员采用正确的方法应对问题。长虹模塑公司专业正人员与工程技术中心正人员精心选取素材，共同规划培训教材，并选拔项目参与相关单位人员进行专业知识培训。通过培训，项目组成员掌握了现状价值流及未来价值流程图工具，并掌握了运用价值流程图进行问题分析及改善的方法。同时项目组对采购、生产计划、销售等其他涉及的人员进行生产计划管理、精益生产等相关培训，从而统一工具方法与思想，减少推动过程中的阻力。

价值流技术在配套行业的创新应用

1、运用价值流程图技术，系统诊断生产系统问题
长虹模塑公司认为，作为一种较新的流程分析方法，价值流技术的突出优点是注重系统优化，从整体的角度，而不是从某个工序的角度出发进行改进。直接套用传统的方法分析改进流程，仅能改善每一个产品价值流的一小部分，也确实使这一部分的价值流的流动更加顺畅，但是随后不断增量的库存，中断了价值流的流动，使它不得不绕道进入下游的步骤，其必然导致建立在浪费基础之上互相隔绝的所谓“成功”，导致不能从整体上有所改进。价值流程图分析技术是帮助分析整个价值流的一个强有力的工具，它可以使整个纷乱复杂的价值流，变为一张可视的价值流现状图，使得价值流中的问题显现出来，这样就可以应用各种优化技术进行业务流程的重组和优化。

长虹模塑公司运用 VSM(价值流程图)技术对生产过程中整个信息流进行图形化的表达和量化分析，帮助分析发现运营流程中潜在的非增值的浪费活动，并通过 IE 技术减少或消除非增值的活动，如：运用流程分析、柔性生产、作业测定等技术与方法来提高效率和快速反应能力，降低成本，提升综合竞争力。

通过长虹模塑公司涉及的注塑、喷涂、丝印、部件加工等业务中选取典型产品作为切入点应用价值流分析技术，从长虹模塑公司订单接收到出货的整个实物流和信息流进行现场跟踪和记录，绘制现状价值流图。

长虹模塑公司通过对现状价值流图的分析，发现存在以下问题：

问题一：生产技术状态信息传递效率低，首先由生产计划填写纸质的生产技术状态信息表，然后先交给注塑工艺，注塑工艺填写完注塑部分的技术状态，再交给喷涂工艺，喷涂工艺填写完成后，再传递给部件工艺，最后部件工艺完成后，返回生产计划，信息传递是串行进行，而且若对应的人员不在，则整个过程停滞，效率非常低，一般平均需要 4-5 天。

问题二：工序之间信息传递不畅，形成孤岛作业，工序之间没有形成连续生产，计划下达给各个工序，各工序按计划自行生产，而不考虑前工序和后工序的生产情况，因此各个工序都有库存堆积，使工序之间在制品过多，计划变动，不能及时调整生产，使成品库存较

编者按

2014 年 4 月 11 日，2013 年四川省企业管理创新大会在四川广汉召开，会议由四川省企业联合会进行企业家协会主办，会议旨在提升企业管理创新工作，重点针对各行业企业管理提升的企业管理现代化创新成果培育、审定、推广。会上，2013 年四川省管理现代化创新成果与优秀论(著)文发布，在这里我们选取了 6 篇优秀企业管理创新成果论文分 6 期发布，以飨读者。四川长虹模塑科技有限公司的“价值流技术提高存货周转率”为第一篇。



多。

问题三：从注塑、到喷涂和部件，工序之间存在零件多次的搬运、入库、包装、检验浪费，不但增加了成本，也降低了效率。

问题四：采购是按月预测进行采购备料，而月预测与实际生产存在较大偏差，使采购物料与实际需要存在较大偏差，采购为了不缺料而大量库存，使原材料库存增加，有些物料甚至长期积压，而不得不报废、降价处理。

问题五：产品切换时间长、废品多。由于是小批量、多品种的生产，因此生产过程中经常对产品进行切换，一个车间，一个月平均要切换 500-600 次，而单次切换时间在 2-3 个小时，切换过程中产生 20-30 件不良品，因此切换成本高，效率低。

2、绘制将来图制定改善方案

根据对现状图的问题分析，需要提高生产过程中的实物流和信息流传递效率，需要对流程进行改善优化，长虹模塑公司因此列出了未来价值流程图。而要达到未来价值流程图(图 4)，需要做以下改善，才能提高整体流程的运作效率，从而降低库存。

- (1)采用信息化技术，提升信息传递效率。
- (2)优化计划传递流程，强化供应链有关部门业务联动。
- (3)优化作业流程，减少在制品库存，减少生产过程中的各种浪费。
- (4)应用快速换模技术，缩短生产换线周期。

3、实施改善计划与标准化

- (1)采用信息化技术，提升信息传递效率
一个企业是由一组价值流组成，企业内部的各种价值活动就是各个价值流活动，每个部分都对价值增加做出贡献。通过从价值流出发来分析企业，会产生一种全新的视角。在按职能划分的传统的等级制企业里，对于要求跨部门的业务处理，往往很多时间都牺牲在“传递”与“等待”之中。企业信息化正是通过各种信息系统的应用，实现信息的跨部门共享，缩短传递和等待时间，实现实时的集中的管理，优化企业业务流程，最终支持企业战略决策，帮助企业获得持续竞争优势，实现企业价值最大化。因此，长虹模塑公司在提升库存周转率过程中，结合价值流分析，利用信息化手段对生产信息流进行了优化。
- (2)优化计划传递流程，强化供应链有关部门业务联动
企业的价值增值过程，按照经济和技术

的相对独立性，可以分为相互独立又相互联系的多个价值活动，这些价值活动形成一个独特的供应链。供应链上的价值流分析的第一步是描述企业的供应链，确定供应链由哪些具体的价值活动构成，找出各价值活动所占总成本的比例和增长趋势，以及创造利润的新增长点，识别主要成本和占有较小而增长速度较快、最终可能改变成本结构的价值活动，列出各价值活动的成本驱动因素及相互关系。同时，通过供应链的分析，确定各价值活动间的相互关系，在供应链系统中寻找降低价值活动成本的信息、机会和方法。再以每一个价值活动为中心，描绘其具体的价值流流程。

供应链上的价值流可以分为三种类型：一是不增值，这是纯粹的浪费，它包含那些不能创造用户所能接受的价值，并且可以立即取消的活动；二是必要但不增值，指那些不创造价值，但是目前产品开发、补充订货、生产系统还需要，因而不能马上取消的活动。为了

消除这类型的浪费需要对现有运作系统进行较大改变，这些改动不可能马上实施；三是增值，真正能创造出顾客可以接受的价值值的行动。

长虹模塑公司基于供应链的价值流分析的目的就是对于某个具体产品和服务的整个价值流进行管理，明确浪费，找到一种合适的路径去消除不增值活动，尽量减少必要但不增值活动，消除各种倒流、废品和障碍，在整个供应链上连续实现产品价值增值。制造企业管理的核心部分是生产组织管理，而物料管理是生产组织管理中非常重要的方面。长虹模塑公司为了充分利用资源，压缩库存占用的流动资金，降低生产成本，提高企业的竞争力，利用价值流的观点分析，进行生产计划传递流程优化。

优化工程塑料采购流程，提升物料计划传递效率
长虹模塑公司从梳理整个原材料采购流程入手，通过分析原材料供应链的实物流和信息流，发现主要存在客户需求经常变动，原材料采购提前期较长，安全库存设置不合理，计划实际安排的生产信息不能及时传递到物料采购人员，使采购人员无法及时获知生产现场物料实际使用信息，而计划人员无法获知采购提前期信息、采购到货信息等问题。生产计划、物料管理和采购人员在不了解整个供应链原材料信息的情况下，均大量储备库存以防止缺料。为解决以上问题点，长虹模塑公司从了解客户需求，缩短采购提前期等方面进行了改善，具体如下：

- a.编制《主要原材料交货周期信息表》，明确交货提前期，方便物料计划人员了解原物料交货所需时间，有效防止断线；
- b.制定《工程塑料需求计划控制管理办法》，建立工程塑料需求预测模型，对主要物料增加旬滚动预测计划并传递至采购，采购以旬需求展开备料，如此使采购计划与生产计划匹配，防止原材料库存积压和产线断线；改善后月计划和旬滚动预测流程图。

用拉式排产及安全库存模型，缩短生产周期

以前，长虹模塑公司在制订生产计划时，各工序都是各自进行计划安排，形成信息孤岛，而生产人员因担心出现异常因素导致交期的延长，都会凭借后端客户的预测计划和经验估计一个时间来进行生产，而这个时间往往是提前期较长。在客户计划变动时，因每个工序之间的联系不够紧密，库存也很难适应这种变化。如客户减少或推迟一部分计划，而这部分产品生产出来，造成不必要的损失，因此引入了拉式排产模型和安全库存模型。

拉式排产法是从最后一种产品的最后一道工序开始推算。产品的优先顺序以交货期的先后为准，若交货期为同一天的，则以产品订单的先后顺序为准。

最后一种产品 I 在部件加工工序 J 的结束时间：(为交货期时间，为物流时间)；
最后一种产品 I 在部件加工工序 J 的开始加工时间：(为每件产品 I 部件加工时间，为生产批量)；
最后一种产品 I 在部件加工工序 J 的开始准备时间：(为准备时间)；

以此类推可以得到倒数第种产品在倒数第道工序的结束时间、开始加工时间及开始

准备时间。

利用上述的拉式排产法能够推出各种产品在各工序的结束时间、开始加工时间和开始准备时间，进而形成完整的排产表。为此，长虹模塑公司将拉式排产模型与实际的生产情况相结合，形成模塑公司排产方法。具体做法如下：

- a.生产提前期计算方式统一，各工序根据提前期标准进行生产安排；
 - b.编制部件、油漆周滚动计划表，后工序根据前工序的需求进行生产即采用拉式排的排方式，减少凭经验造成的提前期拉长；
 - c.每月对所生产产品的提前期进行检查、并改进，提升办法的可执行性。
- 采用安全库存模型，提升库存控制水平。
安全库存即为保障库存满足不确定需求和防止补货发生意外而设置的库存。对于制造企业，库存起着保证生产连续进行、及时满足客户需求的重要作用。如果为了保证需求随时都能得到满足，按照预计需求来准备库存量，这样做无疑增加了库存成本。如果库存量准备不足，则会造成后端断线，给企业信誉造成一定的影响。如何既能满足客户的需求，又能使长虹模塑公司的库存处于一个合理可控的范围，是一个亟需解决的问题。鉴于此，长虹模塑公司做出了如下举措：

- a.规范财务日清日结报表，为库存分析报表提供准确的数据；
- b.对客户生产计划的变动率进行统计，分析客户计划变动的原因；
- c.拟制库存分析报表，统一库存上、下限算法；
库存上限=MAX ((客户日需求-日产量),0)×IABS(计划量-已配送量-库存量)/客户日需求×I+3×日产量；
库存下限=MAX ((客户日需求-日产量),0)×IABS(计划量-已配送量-库存量)/客户日需求；
- d.每日对在产品库存进行分析，对库存过高的产品及时给出处理意见。

通过这样的方法，使各级管理人员可以及时清楚了解库存情况，并且计划人员每日分析，及时处理问题和控制库存。

(3)优化作业流程，减少在制品库存
受厂房、设备、空间等因素影响，塑件加工工艺仍是分段生产，制程间通过备库存的方式进行物料供应，采用大批量生产方式，前后工序间存在重复包装、检验等浪费，最重要的是大量的在制品，导致生产周期长，影响存货周转率。因此，需要借助采用“一个流”的精益思想，对产品生产各制程进行诊断，寻找制程间存在的重复作业及非必要的在制品浪费，对整个制程进行整合，缩短制造周期。

长虹模塑公司在分析改进现有流程时，采用了以下优化手段。应用并行工程原理将串行操作改为并行操作以缩短流程周期；运用时间管理理论中网络图的关键路径分析原理，确定消耗时间最长的流程关键路径，并设法改进其上的工序或将其上某些工序的部分工作拆分到流程非关键路径上的工序上以缩短流程周期；运用运筹学中路径优化的相关理论，使流程关键路径上所有流程的距离总和最小，以减少流程关键路径上的时间也即减少流程总的周期时间；通过工作的拆分等手段尽量使各工序的生产节拍一致，以减少因库存积压而引起的等待时间。如果无法做到节拍一致，那么以节拍最长的工序为参照，其它节拍较短的工序不追求 100% 的利用率，以免造成库存积压，具体做法可以参考看

板管理的做法；以及其它管理学和运筹学的优化方法。

通过分析发现，整个产品在注塑以后的所有工序中没有使用特殊的设备或其他特殊要求，因此可以考虑将注塑、漏印、部件三个环节组成单元连线生产，减少中间包装、出库等环节，减少中间在制品库存；注塑取件机械手代替人工，减少取件时间；漏印工序通过对漏印油墨干燥方式进行改善验证，使用自制移动式漏印工装，利用小型电吹风代替集中烘烤线，减少能源消耗；利用生产线平衡技术对整个单元生产线进行平衡，减少平衡损失。组成单元连线，使注塑、漏印、组装和入库形成连续流生产。

通过单元连线生产的改造后，所有工序都串联起来，组成一条流动的生产线，并重新排布工位，将面框表面 4 方覆膜和护角分解到时间相当的两道工序，包装减少 2 次，转运减少 4 次，检验减少 3 次，用工减少 3 人，在制品库存减少 10957 件。一个流的方式经过推广应用后，使工厂的人效提高了 20%以上，在制品库存减少 97.8%，同时场地面积节约 1000 平方米。

(4)应用快速换模技术，缩短生产换线周期

生产过程中产品的切换时间是影响产品制造周期的一个重要因素，对于注塑产品来说品种多，且中间涉及喷涂、部件，换线频次多，因此换线效率对产品制造周期影响很大。

化换模流程减少切换时间
长虹模塑公司运用快速换模技术(SMED)最大限度地降低产品的换模时间、生产启动时间或调整时间。快速换模运用方法研究和作业测定两大技术，利用“5W1H”和“ECRS 四大原则”，对换模过程中的每一个程序进行分析，发现存在的问题并进一步探讨改进的可能性。其目的是在缩短换模作业时间、提高设备利用率、增加制造柔性基础上，提高设备综合效率 OEE (Overall Effectiveness of Equipment),同时降低工人劳动强度，提高人员作业效率。快速换模的关键点之一，在于划定内部作业和外部作业。内部作业是指在设备停止运行后才能进行的操作，如更换模具等；外部作业是指能够在设备运行过程中同时进行的操作，如准备工具等。通过减少停产时间及调整时间，有效提高设备稼动时间。

长虹模塑公司开展采用快速换模技术及理念，梳理现有产品换线流程，通过区分内部作业及外部作业(其中内部作业为产品切换过程中设备必须停止的作业内容，外部作业为产品切换过程中设备不停机可以线外进行的作业)、内部作业转换为外部作业、内外部作业共同优化三个步骤，优化现有产品换型流程及技术，减少产品换型时间，缩短制造周期。

优化恢复生产流程减少调试时间
换模流程做到最优是产品切换的必要因素，但是并非唯一的要素，需要其他很多事项如原材料准备，参数调试等同时做到最优化，才能以最快的速度生产出一个产品的良品。在开展快速换模的同时，启动优化恢复生产流程项目减少调试时间。

借助信息化手段优化价值流技术应用

通过价值流分析，发现了问题，并给出解决方案和进行实施，但若没有信息化技术的辅助，数据收集、数据处理和信息传递效率非常低下，同时由于操作的难度，容易使好的方法和流程不能坚持下来，而走回头路，又回到原始状态，要么，企业为保证流程的正常运行，要投入大量的人力，这种也是不可取的方法，因此为保证系统效率的提升和把好的流程固化、标准化下来，模塑公司在通过 ERP 系统的进一步实施和深化，快速传递和处理生产信息，客户的实际需求通过计划人员录入 ERP 系统，系统计算出采购需求传递给采购，采购确认后，通过 SRM(供应商信息平台)系统传递供应商，供应商根据 SRM 系统上的滚动交货计划，进行安排交货；通过 ERP 与 MES 系统的结合使车间生产以客户需求进行拉动，从而减少库存，最终实现由客户需求到制造完成，产品交付客户，整个生产运作通过信息化技术高效的贯通起来，为降低库存，提高效率提供了强有力的支撑，信息化技术在价值流各环节的作用如图 6 所示。

(四)配套机制建设

长虹模塑公司结合价值流技术改善的要求以及公司实际情况，对生产计划管理、工程塑料采购、产品切换、信息传递进行了进一步规范，修订发布了《生产计划管理办法》，解决车间级计划安排无标准可依的问题；修订发布了新的《工程塑料采购管理办法》，对生产计划下达、采购需求、采购计划下达到供应商送货的操作方法进行了规范；修订发布了《产品恢复管理办法》，规定了产品恢复的流程和标准，同时利用信息化系统提高流程效率，并对流程固化和标准化。

价值流改善是一个不断循环提升的过程，需要不断在原有基础上提升改进，因此长虹模塑公司通过对价值流管理职责进行明确，设置价值流流程专职管理人員，从运作机制上给予保证，支撑不断的优化公司价值流，提高公司整体运作效率。