

上海维蒙特公司精益思想的实践研究

摘 要

20 世纪 50 年代日本丰田汽车公司创造了丰田生产方式，经过美国 MIT 为首的学术界和企业界的效仿和发展，到 90 年代中期，已经成为一种新的运行管理理念——“精益思想 Lean Thinking”。精益思想在制造业中的应用，即“精益生产 Lean manufacturing”极大地降低了制造成本，缩短了开发和制造的周期，显著地增强了企业的竞争能力。当今许多国际知名公司纷纷开始进行 Lean Thinking 的实践，在实践中发展理论，同时也感到困惑，所以对 Lean Thinking 进行理论结合实践的研究具有较为重要的运行管理实际意义。

本文首先通过对生产运行管理和精益思想内涵的分析比较，提出了精益思想是生产运行管理核心的思想。

论文在精益思想理论的基础上，根据精益思想的具体实践经验和所取得的成绩，进行精益思想实践的经验总结，为精益思想在企业运行管理中成功应用提供了一套有益的方法和思路，具有一定的理论价值和实际指导意义。总之，Lean 的概念是简单的，实施是富有挑战性的，结果是令人振奋的。

关键词 精益思想，运行管理，实践，生产成本

Lean Thinking Practicing Research in Shanghai Valmont

ABSTRACT

Toyota Company created the Toyota production method in 50's 20 century. This method had been imitated and developed by academe and some company in USA, it became a new operation management idea——“Lean Thinking” at middle of 90s of last century. The application of “Lean Thinking” in manufacturing, that is Lean Manufacturing, can greatly reduce the production cost, shorten the cycle time of product developed and produced, and increase the compete ability for company. Now, many famous international companies start Lean Thinking practicing, and also feel bafflement in their practicing. So it is significative to do research on Lean Thinking by practicing basing on the theory.

Based on the analysis and comparison between the operation management and lean thinking, the idea that the lean thinking is the core thinking of the operation management is put forward in this thesis.

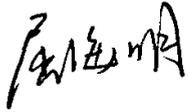
Based on the actually lean thinking practicing and achievement gained, this thesis summarizes the experience on lean thinking practicing. It provides a valuable method and road map for applying the lean thinking in operation management of enterprise. So this thesis has somewhat theory value and guide meaning in actual practicing. Anyway, the concept of Lean is simple, the implementation of Lean is challenging, and the results of Lean can be outstanding.

KEYWORDS Lean Thinking, Operation Management, Practicing, Production Cost

上海交通大学

学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：

日期：2003年6月5日

上海交通大学

学位论文授权使用授权书

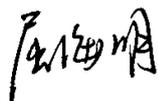
本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权上海交通大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

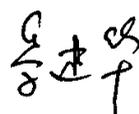
保密，在3年解密后适用本授权书。

本学位论文属于

不保密。

(请在以上方框内打“√”)

学位论文作者签名：

指导教师签名：

日期：2003年6月5日

日期：03年6月16日

第一章 绪论

如何管理生产资源是关系企业战略发展与企业竞争力的关键。运行管理(OM)就是面向生产资源的管理活动,通过运行管理设计并控制企业系统,从而实现在产品或服务的生成过程中,有效利用原材料、人力资源、设备和设施。

尽管自从人类社会开始生产以来就有了运行管理,但直到本世纪之初才出现科学管理的概念,当时泰勒(Frederick W. Taylor)提出了时间研究与工作研究概念的科学管理原理。流水装配线生产、物料需求计划(MRP)、准时化生产(JIT)、全面质量管理(TQM)、企业过程再造(BPR)和供应链管理的运作管理模式[1],这些都是人们在企业运行管理中的实践结果,是在一定时期内企业运行管理的主流方式。近年来人们对企业再造、质量、基于时间的竞争、增值过程及全球化竞争观念的需求,充分表明出色的运作管理是企业生存的关键。

精益思想(Lean Thinking)作为一种被理论和实践证明行之有效的企业运行管理思想,自上个世纪90年代中期产生以来,在全球范围内被越来越多的企业应用于企业的运行管理之中,并正在成为制造企业的运行管理的主流方式。

第1节:精益思想简介

20世纪50年代日本丰田汽车公司创造了丰田生产方式,经过美国MIT为首的学术界和企业的效仿和发展,到90年代中期,已经成为一种新的管理观念——“精益思想 Lean Thinking”。其核心内容就是在企业内部减少资源浪费,以最小的投入获得最大的产出。其最终目标就是要以具有最优质量和最低成本的产品,对市场需求做出最迅速的响应。

(1) 精益思想的起源和发展[2]

自工业革命以来,制造技术从作坊式生产进化到流水线大批大量生产进而发展到精益生产,每次生产变革都有深刻的技术、市场等背景。精益生产最早在日本丰田公司使用,制造技术变革一举使日本成为世界第一制造业强国。精益生产产生在汽车行业并不是偶然的巧合,汽车产业是制造业的核心产业,它的发展决定和制约着制造业的发展。因此汽车产业面临的背景也就是制造业面临的主要背景。

丰田生产方式是战后日本汽车工业必然遇到的多品种、小批量的市场制约的产物。20世纪20年代美国人亨利·福特(Henry Ford)创建的流水线生产方式将制造业推进到流水线大批大量的生产方式。但进入20世纪50-60年代,情况已经发生了变化:

1. 社会对工业制品的需求从简单满足量的需求转变为多样化需求。由于制造业采用大批量的流水生产方式,使得工业制品的生产能力极大提高,以功能需求为标志的量的需求方式已经不再存在,同时社会领域人本主义盛行,追求个性化、多样化的需求成为工业制品的主要需求方式,汽车行业尤其如此。

2. 需求的变化导致生产批量大幅度下降。社会需求多样化使得单一产品需求量下降,单一产品生产批量随之下降,同时带来库存的增大,串行设计的成本和适应性降低。

3. 柔性生产技术的应用。生产技术柔性化,并行设计方法的采用为面向用户的多样化产品生产提供了技术前提。

基于前面的制造业的变化,丰田公司经过多年探索,找到了适应变化的新生产方式和生产管理方式,即:丰田生产方式,也就是精益生产的雏型。精益生产是战后日本汽车工业遭到的“资源稀缺”和“多品种、少批量”的市场制约的产物,它是从丰田佐吉开始,经丰田喜一郎及大野耐一等人的共同努力直到 60 年代才逐步完善而形成的。丰田生产方式是基于“非常准时 JIT”的思想,追求生产合理化,利用拉动式生产,推行一种具有体系的生产管理方式。新生产方式的采用使丰田公司一举成为世界最强最大的汽车生产厂家。并促进了整个制造业生产方式的变更,使得工业制品多样化生产得以实现。

Daniel T. Jones 等 50 多位专家,用了 5 年的时间,对 17 个国家的 90 多家汽车制造企业进行了比较分析,并在 1992 年发表了名为“改变世界的机器”(The Machine That Changed the World)的著名报告。该报告总结了丰田的生产方式,指出它的重大历史意义,认为这是制造工业的又一次革命。报告对于过于臃肿的大多数美国企业,提出了“精简、消肿”的对策,把日本取得成功的生产方式称为精益生产(Lean Production)。

从“精益生产”到“精益思想”是 20 世纪 90 年代美国进行了一系列对精益生产的研究和实践结果。这其中包括美国军方 1993 年出台的美国“国防制造企业战略”、“精益航空计划 Lean Aerospace Initiative”等政府指令性的活动。除了汽车行业,又有更多的美国企业如波音、洛克希德马丁、普惠等投入到实施精益生产的大潮中来。在这个过程中,日本人提供了基本的思路和方法,用出色的实践证明了精益生产的强大生命力。美国学者、美国企业、乃至美国政府的研究和实践,则证明了精益思想在世界上的普遍意义,并升华为新一代的生产哲理。终于在 1996 年 James Womack 和 Daniel Jones 的《精益思想(Lean Thinking)》一书问世,精益生产方式由经验变成为理论,新的生产方式正式诞生。

之后不少学者和企业进行大量的理论研究和具体实践,提出了许多观点和见解,网站 productivityinc.com 专门对精益思想进行全面报导,并出版大量书籍,提供精益思想培训和实践指导,可以说其形成了一个精益思想产业。

(2) 精益思想的内涵[3]

精益思想就是以越来越少的投入——较少的人力、较少的设备、较短的时间和较小的场地创造出尽可能多的价值;即,通过生产过程整体优化,改进技术,理顺各种流(Flow),杜绝超量生产,消除无效劳动与浪费,充分、有效地利用各种资源,降低成本,改善质量,达到用最少的投入实现最大产出的目的。同时也越来越接近用户,提供他们确实要的东西。

其实质是管理过程,包括人事组织管理的优化,减少非直接生产人员;推进行生产均衡化同步化,实现零库存与柔性生产;推行全生产过程(包括整个供应链)的质量保证体系,实现零不良;减少和降低任何环节上的浪费,实现零浪费;最终实现拉动式准时化生产方式。其目标是精益求精,尽善尽美,永无止境的追求。

同时精益思想又是一种理念,一种文化。实施精益思想就是决心追求完美的历程,也是追求卓越的过程,它是支撑个人与企业生命的一种精神力量,也是在永无止境的学习过程中获得自我满足的一种境界。所以它可以应用到制造业以外的所有领域,可以外延到企业活动的各个方面,促使管理人员从精益思想出发来思考企业流程,消灭浪费,创造价值。

Lean thinking 是一种改变过程的方法和工具,这种过程的改变可以使价值更快地传递给客户、提高工作流和消除浪费。精益思想的全部基于以下五个中心内容:

1. 根据用户需求定义价值
2. 按照价值流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

在精益思想实施中, 企业依据上述五个精益思想的中心内容, 围绕企业过程的价值流图, 运用精益思想工具 (具体主要有 5S、JIT、标准作业、快速换线、错误预防和看板的 6 种工具), 实现企业运行管理的进步。

(3) 精益思想基本原则[3]

总的来说, 精益思想是更快地向客户传递价值、提高 workflow 和消除浪费的转化过程的方法论和工具。

精益思想要求企业找到最佳的方法确立提供给顾客的价值, 明确每一项产品的价值流, 使产品在从最初的概念到到达顾客的过程中流动顺畅, 让顾客成为生产的拉动者, 在产品开发、制造、采购和服务顾客各个方面精益求精、尽善尽美。其全部的思想都是基于 7 项基本原则, 它们具体含义如下:

1 价值观 (Value)

精益思想认为企业产品 (服务) 的价值只能由最终用户来确定, 价值也只有满足特定用户需求才有存在的意义。精益思想重新定义了价值观与现代企业原则, 它同传统的制造思想, 即主观高效率地大量制造既定产品向用户推销, 是完全对立的。

2 价值创造 (Value Creation)

价值创造是指从原材料到成品赋予价值的全部活动。识别价值流 (Value Stream Mapping) 是实行精益思想的起步点, 并按照最终用户的立场寻求全过程的整体最佳。精益思想的企业价值创造过程包括: 从概念到投产的设计过程; 从定货到送货的信息过程; 从原材料到产品的转换过程; 全生命周期的支持和服务过程。所有这些活动就是以用户的需求出发, 以用户的需要得到满足结束。

3 拉动 (Pull)

“拉动”的本质含义是按用户的需要拉动生产, 而不是把用户不太想要的产品强行推给用户。拉动生产通过正确的价值观念和压缩提前期, 保证用户在要求的时间得到需要的产品。实现了拉动生产的企业具备当用户需要时, 就能立即设计、计划和制造出用户真正需要的产品的能力; 最后实现抛开预测, 直接按用户的实际需要进行生产。实现拉动的方法是实行 JIT 生产 (Just-in-time), JIT 的实现必须对原有的制造流程做彻底的改造, 实现低库存和高水平的客户服务, 创造一种将局部的改善转化为整体业绩的机制。

4 流动 (Flow)

精益思想要求创造价值的各个活动(步骤)流动起来,强调的是“动”。传统观念是“分工和大量才能高效率”,但是精益思想却认为成批、大批量生产经常意味着等待和停滞。精益将所有的停滞作为企业的浪费。强调物流和信息流要简单化和最优化以确保尽可能短的流转时间,最终实现单件流(One-Piece Flow)

5 角色、责任和文化(Role, Responsibility and Culture)

精益思想的实施会使人们在运作过程中的角色和责任发生变化,组织结构的重组是精益思想的关键涉原则,这种重组是基于过程而不是职能来进行的。精益思想号召“所有的人都必须和部门化的、批量生产的思想做斗争,因为如果产品按照从原材料到成品的过程连续生产的话,我们的工作几乎总能完成得更为精确有效”。组织重组亦必将引起企业文化的变化。精益思想是要重新定义职能、部门和企业的作用,使他们对创造价值做出积极的贡献;是要说明价值流上每一点的员工真正需要,因此,使价值流动起来才真正符合员工的利益。

6 目标联盟(Goal Alignment)

在实际运行管理中,每一个职能部门(市场、销售、质量、生产、供应、人事和技术部门)均有各自的职能目标,精益思想目标联盟的原则强调在精益过程中各职能目标的统一性。指出过程中所有要素都以用户和股东所定义的价值作为共同的目标,这种目标联盟是以公司整体战略为基础,通过因果关系的联结,从组织的纵向和横向伸展开去。

7 尽善尽美(Perfection)

精益思想定义企业的基本目标是:用尽善尽美的价值创造过程为用户提供尽善尽美的价值。James P. Womack 阐述精益制造的目标是“通过尽善尽美的价值创造过程(包括设计、制造和对产品或服务整个生命周期的支持)为用户提供尽善尽美的价值”。精益制造的“尽善尽美”有3个含义:用户满意、无差错生产和企业自身的持续改进。

(4) 精益思想的特点和现状

精益思想作为一种从环境到管理目标都全新的管理思想,并在实践中取得成功,并非简单地应用了一、二种新的管理手段,而是一套与企业环境、文化以及管理方法高度融合的管理体系,因此精益思想自身就是一个自治的系统。精益生产与大批量生产方式管理思想的比较有较大的不同[4]:

1. 优化范围不同:大批量生产方式源于美国,基于美国的企业之间的关系,强调市场导向,优化资源配置,每个企业以财务关系为界限,优化自身的内部管理。而相关企业,无论是供应商还是经销商,则以对手相对待。精益生产方式则以产品生产工序为线索,组织密切相关的供应链,一方面降低企业协作中的交易成本,另一方面保证稳定需求与及时供应,以整个大生产系统为优化目标。
2. 对待库存的态度不同:大批量生产方式的库存管理强调一种风险管理,即面对生产中不确定因素(主要包括设备与供应的不确定因素)。因此,适当的库存是用以缓冲各个生产环节之间的矛盾、避免风险和保证生产连续进行的必要条件。这种传统生产方式的库

存管理与优化是基于外界风险而固有的（从统计资料获得）。它追求物流子系统的最优化。精益生产方式则将生产中的一切库存视为“浪费”，出发点是整个生产系统，而不是简单地将“风险”看作外界的必然条件，并认为库存掩盖了生产系统中的缺陷。它一方面强调供应对生产的保证，另一方面强调对零库存的要求，从而不断暴露生产中基本环节的矛盾并加以改进，不断降低库存以消灭库存产生的“浪费”。基于此，精益生产提出了“消灭一切浪费”的口号。

3. 业务控制观的不同：传统的大批量生产方式的用人制度基于双方的“雇用”关系，业务管理中强调达到个人工作高效的分工原则，并以严格的业务稽核来促进与保证，同时稽核工作还防止个人工作对企业产生负效应。精益生产源于日本，深受东方文化影响，在专业分工时强调相互协作及业务流程的精简（包括不必要的核实工作）——消灭业务中的“浪费”。
4. 质量观的不同：传统的生产方式将一定量的次品看成生产中的必然结果。这是因为，通常，在保证生产连续的基础上，通过对检验成本与质量次品所造成的浪费之间的权衡，来优化质量检测控制点。精益生产基于组织的分权与人的协作观点，认为让生产者自身保证产品质量的绝对可靠是可行的，且不牺牲生产的连续性。其核心思想是，导致这种概率性的质量问题产生的原因本身并非概率性的，通过消除产生质量问题的生产环节来“消除一切次品所带来的浪费。”
5. 对人的态度不同：大批量生产方式强调管理中的严格层次关系。对员工的要求在于严格完成上级下达的任务，人被看作附属于岗位的“设备”。精益生产则强调个人对生产过程的干预，尽力发挥人的能动性，同时强调协调，对员工个人的评价也是基于长期的表现。这种方法更多地将员工视为企业团体的成员，而非机器。

精益生产方式与传统的大量生产方式相比，到底有些什么优越性呢？下表即为生产运行管理各方面的比较。

表 1-1: 精益生产方式和传统生产方式比较[4]
table 1-1: the comparing between land manufacturing and traditional production

比较项目	精益生产方式	大批大量生产方式
生产目标	追求尽善尽美	尽可能好
工作方式	集成，多能，综合工作组	分工，专门化
管理方式	权力下放	宝塔式
产品特征	面向用户、生产周期短	数量很大的标准化产品
供货方式	JIT 方式，零库存	大库存缓冲
产品质量	由工人保证，质量高，零缺陷	检验部门事后把关
返修率	几乎为零	很大
自动化	柔性自动化，但尽量精简	刚性自动化
生产组织	精简一切多余环节	组织机构庞大
设计方式	并行方式	串行模式
工作关系	集体主义精神	相互封闭
用户关系	以用户为上帝，产品面向用户	以用户为上帝，但产品少变
供应商	同舟共济、生死与共	互不信任，无长期打算
雇员关系	终身雇佣，以企业为家	可随时解雇，工作无保障

据报导[4]，与大量生产方式相比，采用精益生产方式的优越性主要表现在以下几个方面：

第一，所需人力资源——无论是在产品开发、生产系统，还是工厂的其他部门，与大量生产方式下的工厂相比，均能减至 1/2；

第二，新产品开发周期——可减至 1/2 或 2/3；

第三，生产过程的在制品库存——可减至大量生产方式下一般水平的 1/10；

第四，工厂占用空间——可减至采用大量生产方式工厂的 1/2；

第五，成品库存——可减至大量生产方式工厂平均库存水平的 1/4；

第六，产品质量——可提高 3 倍。

所以，精益思想在制造业中的应用，即“精益生产 Lean manufacturing”极大地降低了制造成本，缩短了开发和制造的周期，显著地增强了企业的竞争能力。

当今许多国际知名公司纷纷开始进行 Lean Thinking 的实践，并从中尝到了甜头，目前精益思想几乎成为运行管理中的一种时尚。

总之，精益思想的概念是简单的，实施是富有挑战性的，结果是令人振奋的

第 2 节 精益思想与运行管理

运行管理是以运作决策为前提的，而进行运作决策时，应将公司作为一个整体来考虑。如图 1-1 所示为运行决策和运行管理在企业运行中的地位。特别要注意的是，企业在进行运行决策时需要充分了解顾客的需求，这是企业战略成功的关键。

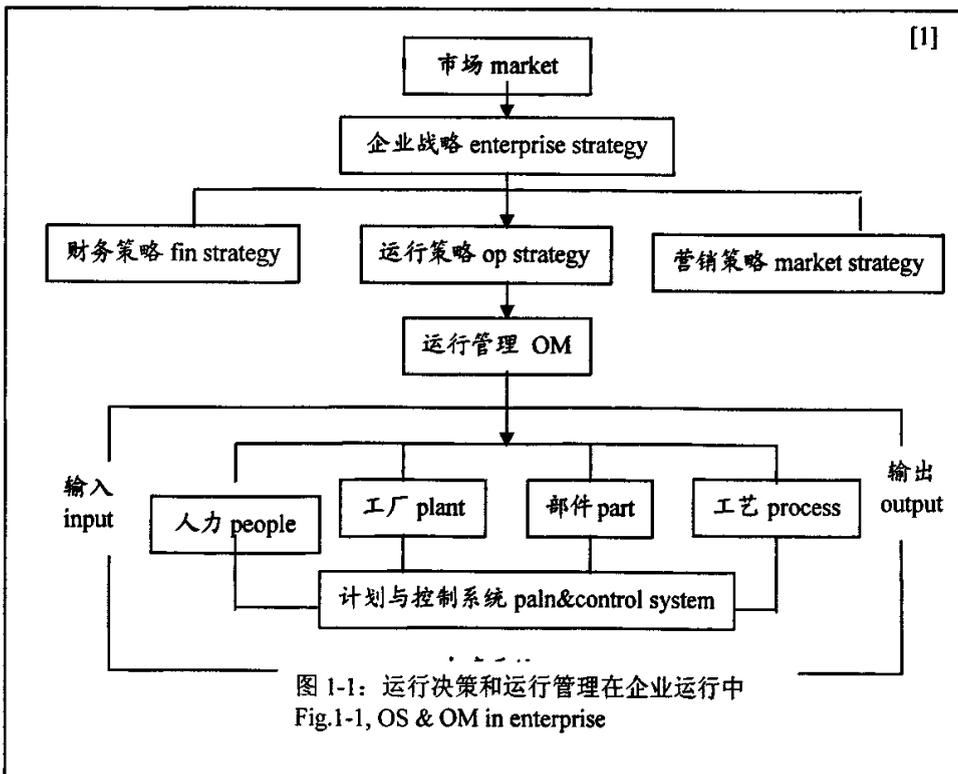


图 1-1: 运行决策和运行管理在企业运行中
Fig.1-1, OS & OM in enterprise

运行管理的核心是对生产系统的管理。生产系统利用运作资源将输入转化成理想的输出，输入可以是一种原材料、一位顾客或者是另外一个系统的产成品。运作资源由运行管理中的 5P 组成，即：人力(people)、工厂(plants)、部件(parts)、工艺(process)以及计划控制系统(planning and control system)。人力包括直接和间接劳动力，工厂包括生产的工厂和服务分支部门，部件指那些贯穿整个系统的原料，工艺包括设备和产品完成的步骤，计划与控制是运行系统的过程控制和信息管理。

在今天企业高度竞争的社会，降低运作成本已成为企业在竞争中取胜的较为有力的方面，亦是现代运作管理的核心内容，纵观世界各工业企业巨头，一个个都是在这方面成功的典范。运作管理的发展史，即从本世纪初泰勒的科学管理思想和福特公司流水装配线的发明，到 JIT、全面质量管理和供应链管理，无不体现在降低运作成本上下功夫。

确定运作战略以设法取得竞争优势，在此基础上进行产品设计、过程选择、设施规划、工作设计和质量管理以最大限度地以可以运作的成本满足顾客的需求，进而进行供应链的管理、系统修正和企业过程再造来降低运作成本和完善运作过程，这就是运作管理的全部内容。

探究 Lean Thinking 的内涵，我们可以发现它包括了运作管理的核心内容，而且是整个运作管理发展史的综合思想，所以这里说，Lean Thinking 是现代运作管理的核心思想。之所以这么说，是因为精益思想的五个中心内容包括了运作管理的核心内容，下面将分别加以阐述。

(1). 正确地确定价值是运行管理的基础

价值和价值创造的概念是 lean thinking 的中心，整个精益思想是以价值流来贯穿其全部过程，而且强调价值是只能由客户来定义，价值创造的反面就是浪费，精确地定义价值是精益思想关键性的第一步。传统的方式并不是从顾客角度去定义价值，实际上是需求企业的方便。他们在制定目标成本时不是考虑成本的本身，而是根据预定的市场价格减去利润来决定目标成本，就导致了浪费的不能从根本上考虑消除。因此要真正的实现价值的合理定义就应该真正从顾客的角度出发，致力于为顾客创造价值的活动，消除一切浪费。

而这真是运行管理的基础，其原因有以下几点：

1. 以客户的需求来定义的价值是确定运作战略以设法取得竞争优势的基础
2. 正确地确定价值就是以客户的观点来确定企业从设计到生产到交付的全部过程，实现客户需求的最大满足。这是运行管理创造企业竞争力的宗旨。
3. 以客户的观点确定价值还必须将生产的全过程的多余消耗减至最少，最大限度地有效利用生产资源，这真是运行管理的根本。
4. 精益价值观将商家和客户的利益统一起来，而不是过去那种对立的观点。

(2). 按照精益思想价值流进行运行管理

价值流 Value Stream 是指从原材料转变为成品，并给它赋予价值的全部活动。这些活动包括：从概念到设计和工程，到投产的技术过程，从订单处理，到计划，到送货的信息过程和从原材料到产品的物质转换过程，以及产品全生命周期的支持和服务过程。所以价值流其包括了整个运行管理的全过程。

精益思想价值流的含义是在价值流中找到哪些是真正增值的活动，哪些是可以立即去掉的不增值活动。精益思想将所有业务过程中消耗了资源而不增值的活动叫做浪费。识别价值

流就是发现浪费和消灭浪费。识别价值流的方法是“价值流分析 Value Stream map Analysis”——首先按产品族为单位画出当前的价值流图，再以客户的观点分析每一个活动的必要性。价值流分析成为实施精益思想最重要的工具。价值流并不是从自己企业的内部开始的，多数价值流都向前延伸到供应商，向后延长到向客户交付的活动。按照最终用户的观点全面地考察价值流、寻求全过程的整体最佳，特别是推敲部门之间交接的过程，往往存在着更多的浪费。

这种精益思想的价值流真是运行管理工作的内容所在，所以按照精益思想价值流进行运行管理，可以创造以价值为核心的企业现代运行管理。

(3). 使价值流动起来是运行管理产生成效的源泉

“流动 Flow”是精益思想实现价值的中坚。精益思想要求创造价值的各个活动（步骤）流动起来，强调的是不间断地“流动”。“价值流”本身的含义就是“动”的，但是由于根深蒂固的传统观念和做法，如部门的分工（部门间交接和转移时的等待）、大批量生产（机床旁边等待的在制品）等等阻断了本应动起来的价值流。精益将所有的停滞作为企业的浪费，号召“所有的人都必须和部门化的、批量生产的思想做斗争”，用持续改进、JIT、单件流（one-piece flow）等方法在任何批量生产条件下创造价值的连续流动。当然，使价值流流动起来，必须具备必要的环境条件。这些条件是：

1. 过失、废品和返工都造成过程的中断、回流。实现连续的流动要求每个过程和每个产品都是正确的。全面质量管理和后来的 6 Sigma 都成为精益思想的重要组成部分。

2. 环境、设备的完好性是流动的保证。3P、5S、全员维修管理 (TPM) 都是价值流动的前提条件之一。

3. 有正确规模的人力和设备能力，避免瓶颈造成的阻塞。

运作管理真是通过这种流动来实现在产品或服务的生成过程中，有效利用原材料、人力资源、设备和设施，取得运行管理的成效，所以，使价值流动起来是运行管理产生成效的源泉。

(4). 让用户的需要拉动价值流是运行管理处于不败的法宝

“拉动 pull”就是及时跟上不断变化的客户需求进行投入和产出，使用户精确地在他们需要的时间得到需要的东西。实行拉动以后用户或制造的下游就象在超市的货架上一样取到他们所需要的东西，而不是把用户不太想要的产品强行推给用户。拉动原则由于生产和需求直接对应，消除了过早、过量的投入，而减少了大量的库存和现场在制品，大量地压缩了提前期。拉动原则更深远的意义在于企业具备了当用户一旦需要，就能立即进行设计、计划和制造出用户真正需要的产品的能力，最后实现抛开预测，直接按用户的实际需要进行生产。实现拉动的方法是实行 JIT 生产和单件流。

让用户的需要拉动价值流，使整个运行管理在富有切实意义的基础上进行，使企业具有持续强劲的竞争力，所以这是运行管理处于不败的法宝

(5). 不断完善，达到尽善尽美是运行管理的追求

按顾客的需求定义价值、按价值流重新设计全部的生产经营活动、让价值流动起来并让顾客拉动价值流，你必须不断的完善，不断改进、尽善尽美正是精益生产的基本原则，你必须将消除浪费的过程不断的进行下去，没有止境。

尽善尽美 Perfection 奇迹的出现是由于上述 4 个原则相互作用的结果。改进的结果必然是价值流动速度显著地加快。这样就必须不断地用价值流分析方法找出更隐藏的浪费，做进一步的改进。这样的良性循环成为趋于尽善尽美的过程。精益制造的目标是：“通过尽善尽美的价值创造过程（包括设计、制造和对产品或服务整个生命周期的支持）为用户提供尽善尽美的价值”。“尽善尽美”是永远达不到的，但持续地对尽善尽美的追求，将造就一个永远充满活力、不断进步的企业。这就是运行管理的追求。

第二章 上海维蒙特公司简介

第1节 公司简介

(1) 维蒙特公司简介

美国维蒙特工业公司是一家实力雄厚的跨国公司，创立于四十年代，公司的总部设在美国内布拉斯加州 Omaha 市。经过六十多年的发展，已成为全球最大的杆体结构产品的制造厂商，其股票在美国纽约证券交易所上市。在美国、法国、加拿大、意大利、西班牙、荷兰、中国和墨西哥等国拥有 30 多家工厂，产品行销 100 多个国家和地区。Valmont 工业公司在提供基础建设和农业水资源管理的设备和产品方面是全球的领先者。

Valmont 有五个独立的事业部。它们是钢管杆事业部，无线通讯事业部，表面处理事业部，灌溉事业部和工业管件事业部。每个事业部除了由公司总部一个小型部门提供财务、会计和人力资源上的支援外，并且提供业务发展、战略策划及投资者关系的服务。

维蒙特公司生产锥形钢管杆，是世界上最大的锥形杆生产制造商，产品在北美、欧洲及亚太地区被广泛使用。维蒙特的锥形钢管杆因外形比其他类型的钢制结构更美观、结构更紧凑、占地面积更小、安装周期更短，因而更易被相关部门审批和周边居民所接受。同时因为采用特殊钢板，使其具有强度高、自重轻、结构紧凑等特点，故在抗台风、抗震等方面比其他类型的钢制通信结构更具优势。

公司 2002 年的全球总销售额为 10 亿美元，全球员工近 6000 名。

(2) 上海维蒙特公司简介

上海维蒙特异型钢管有限公司是美国维蒙特工业公司在上海的独资企业，总投资为 1200 万美元，厂址位于上海市松江工业开发区内。公司于 1996 年 3 月正式投产，主要产品为照明灯杆、体育场照明杆、高杆、通讯杆和输电线杆等。上海维蒙特公司又是维蒙特公司在亚洲地区的地区总部。

为了开拓市场和服务客户，上海维蒙特在上海、北京、广州相继设立了办事处，通过多年来的努力，已向上海、北京、天津、沈阳、大连、南通、宁波、苏州、温州、广州、深圳、青岛等地的城市提供了数以万计的优质钢管杆产品，并在客户中建立了良好的信誉。

上海维蒙特异型钢管有限公司的宗旨是为客户提供最新型的产品，最优化的设计和最优质的服务。维蒙特公司数十年成熟的设计、生产经验，严格的质量控制标准，是客户信赖的保证。

(3) 上海维蒙特公司的发展

上海维蒙特公司于 1994 年 9 月成立，1995 年 6 月开始工厂建造，1996 年 3 月正式投产。当时工厂是以生产小型杆为主的产品而设计的，经过一年多的中国市场摸索和竞争分析，1997 年 3 月投入了大型杆的生产。

在公司开始运行的头三年内，公司发展较为缓慢，公司处于亏损状态。1999 年开始，随着中国道路建造、通信事业和电力工业的大力发展，上海维蒙特公司的业务开始飞跃性的成长，并于 1999 年开始盈利。进入二十一世纪，尽管全球经济的不景气，但上海维蒙特仍以较高的业务增长，成为在维蒙特公司全球内增长最大的公司。而且公司产生了较高的运行

利润，2000 年和 2001 年的利润降低促使公司进行精益运行（见图 2-1，图 2-2）。

图 2-1 公司销售额 RMB (1995 - 2002)

Fig. 2-1: Sales Volume

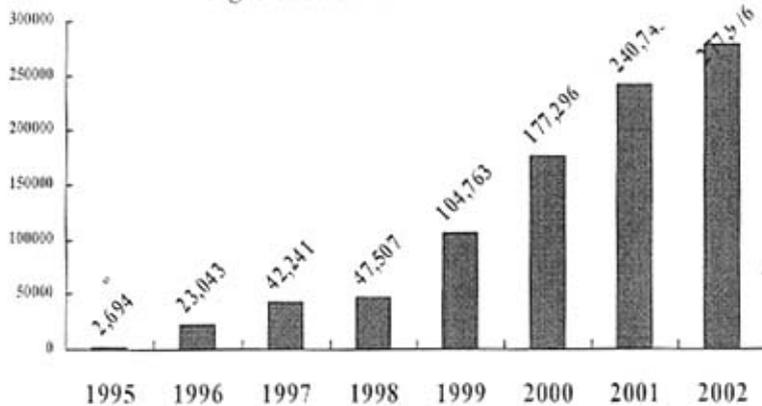
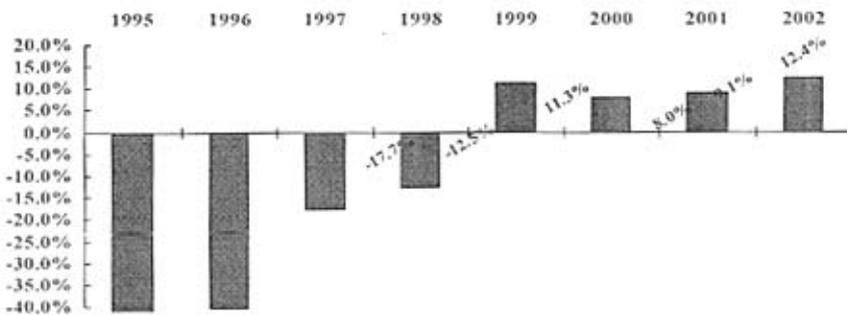


图 2-2 公司运行利润率

Fig.2-2: operation profit



第2节 公司的业务和存在的问题

(1) 行业的竞争情况

维蒙特的主要产品为照明灯杆、体育场照明杆、高杆、通讯杆和输电线杆等，但其按管子大小可以分为大型管和小型管两大类。在小型管方面，国内生产企业不知其数，产品价格差异很大，产品质量有很大的不同；在大型管方面，由于设备等原因，产品的生产厂家相对要少一些，尤其在前几年，生产厂家更少，由于利润的吸引力，这几年又有几家企业加入到大管体的行列中。总体来说，目前整个行业内，具有相当竞争能力的企业有这么几家，宁波辽源、上海斯迪尔、上海辽阳、杭州浙基、青岛东方、北京 CU 和北京伊威等等。从产品的结构来说，维蒙特是这类产品结构设计的领导者，但维蒙特在中国市场取得成功的同时，也培养相应的竞争对手，所以国内目前产品几乎都具有相同和相似的结构。从品牌上说，上海

维蒙特具有一定品牌优势，一方面是由于其国际品牌形象，另一方面是其产品结构上的领导地位，再一方面是其稳定的优质的产品质量。从客户来看，本行业的客户主要是电力、通信和市政，客户相对较为集中，市场一旦占有，客户将相对稳定，但同时客户关系因素较大，所以销售队伍稳定显得较为重要。

(2) 公司的业务策略

高品质、世界品牌和市场的先期导入，使维蒙特在整个国内异型钢管行业具有一定的领先地位。因此公司在产品市场定位上是高品质高价格作为公司的业务策略，其产品价格一般比行业内同类产品高出 20% 以上。面对国内市场日趋激烈的竞争局面，公司利用其产品的国际知名度，大力开拓国际市场，根据维蒙特总部的战略部署，上海维蒙特在东南亚市场的销售额以每年数倍的速度增长，同时中国低廉的劳动力使产品返销美国成为有利可图的全球性操作，到 2002 年，上海维蒙特的产品出口总额占公司产值的 30%，从长期战略来说，到 2004 年，出口比例可望达到 50%。国内、国际市场齐头并进的公司业务战略可确保公司长期稳定的发展。

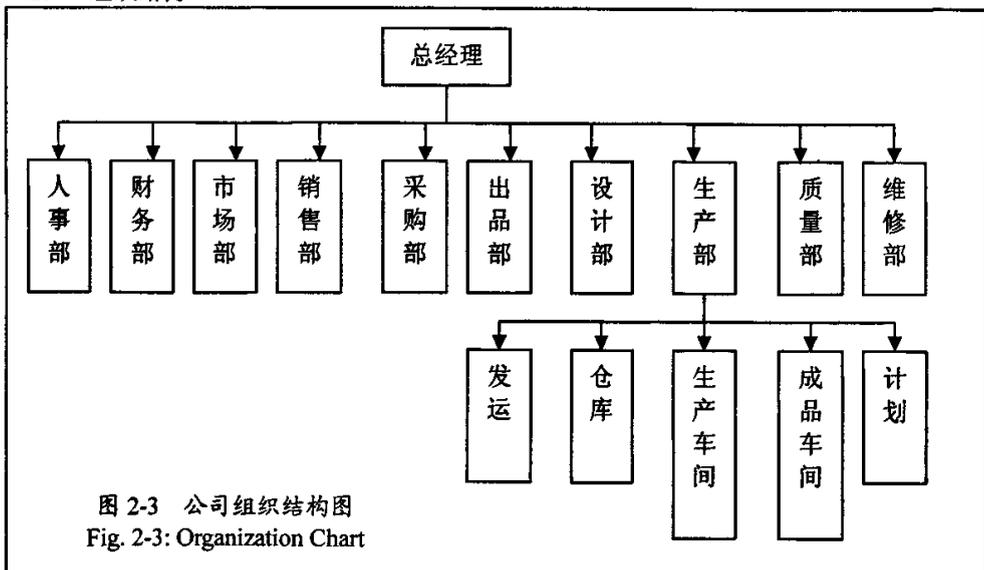
(3) 公司在市场上所面临的问题

从 2002 年起，公司开始受到更大的来自市场上的压力。一方面由于具有较强经济实力的竞争对手的出现和原来竞争者的实力壮大；另一方面由于竞争对手的产品结构与维蒙特的相近性和产品质量有很大的提高；再一方面客户关系在某些地区发生了变化。维蒙特产品在市场上的竞争优势越来越不明显，甚至在某些方面失去了优势。所以公司在市场上正面临严峻的考验。

在国际市场上，客户对产品的价格提出了越来越多的降价要求，为了保持维蒙特产品在国际市场上的竞争优势，公司必须对此作出市场回应，所以国际市场也同样面临压力。

第3节 公司的运行管理和存在的问题

(1) 组织结构



(2) 公司的日常运行管理

全公司共有 305 名员工,其中 224 名集中在生产部,这同时也体现了公司是劳动密集型企业。各部门按其部门名称,各施其职地运作。公司的这种组织结构是在公司成立之初的不足 100 人时构成的,随着公司的发展,各部门人数均有较大的增加,由于部门较多,这种结构几乎有些运作困难。为了协调公司各项工作,公司每天由总经理召集开半小时的 daily meeting,会上主要就销售情况、生产完成状况、设备运行、产品质量、原料供应、劳动力问题和财务问题等进行协调和部署,这种会议在一定程度上起到良好的效果,但由于时间有限、部门利益、会议针对性差等原因,这种会议在具体运行管理方面起的作用不是很大,会议在很大程度上只起到信息通气会的作用。

另外,在日常生产运行管理上,没有一个具有相应权力和责任的人士全面负责这方面的工作,而生产部经理在职能和运作权限方面在实际操作上也有很大的困难。

(3) 公司运行管理面临的重要问题

面对市场的压力,公司真面临以下几方面的重要问题:

首先,由于销售量的逐年提升,公司的生产能力日显紧张,提高公司现有设备的生产能力成为一个迫切需要解决的问题。

其次,由于公司产品的非标性,对客户要求的快速反应是争取客户的一个重要方面,所以对生产效率提出越来越高的要求。

再次,产品价格的市场压力迫使公司在降低运行成本方面更需努力。

最后,公司总部对生产环境提出了更高的要求。

另外,上海维蒙特公司在 1996 年成立之初是维蒙特工业公司和上海异型钢管厂的合资企业,公司在生产运行管理方面的人员很大部分来自上海异型钢管厂,所以在公司运行管理上,有很大的国营企业的管理文化的成分,公司在很长一段时期内,其管理方式同现代企业管理模式有较大的距离,尽管公司在 2001 年底转化为维蒙特工业的独资公司,生产运作管理方面的管理人员有了一定的变化,但原有的运行管理思想在企业内留下了深深的影响。

第三章 上海维蒙特公司的初步精益思想尝试

第1节 维蒙特精益实践的起因

在保证产品高质量的基础上, 高效、低成本地进行产品生产是上海维蒙特公司生产运行管理所要达到的目标, 尽管这样的工作目标是每一企业生产运行管理所追求的, 但是, 对于上海维蒙特公司来说, 生产运行管理的这种追求更显得迫切, 只有这样, 公司才能应付市场竞争日趋激烈的压力, 才能满足公司销售量不断增长的需求。

近年来, 精益思想在美国制造企业内掀起了一个生产运行管理的革命浪潮, 许多国际知名的大企业在全球范围内有系统地有步骤地进行精益实践, 本人曾工作过的美国强生公司就是一个例子, 该公司将精益思想在全球公司内象一场运动一样开展, 工作作了大量的计划和部署, 而且公司上下通过对精益思想的了解, 认识到精益实践是一项长期的工作, 而决不是一种短期的行为, 以此思想来保证企业的持续发展。维蒙特公司作为美国中等规模的工业公司, 也善于引入先进的管理思想, 早在 2001 年初, 维蒙特总部就要求全球各公司进行精益生产, 各公司也纷纷进行了精益生产的实践摸索, 上海维蒙特公司因此而开展精益思想的实践。

第2节 上海维蒙特公司精益思想的初步尝试

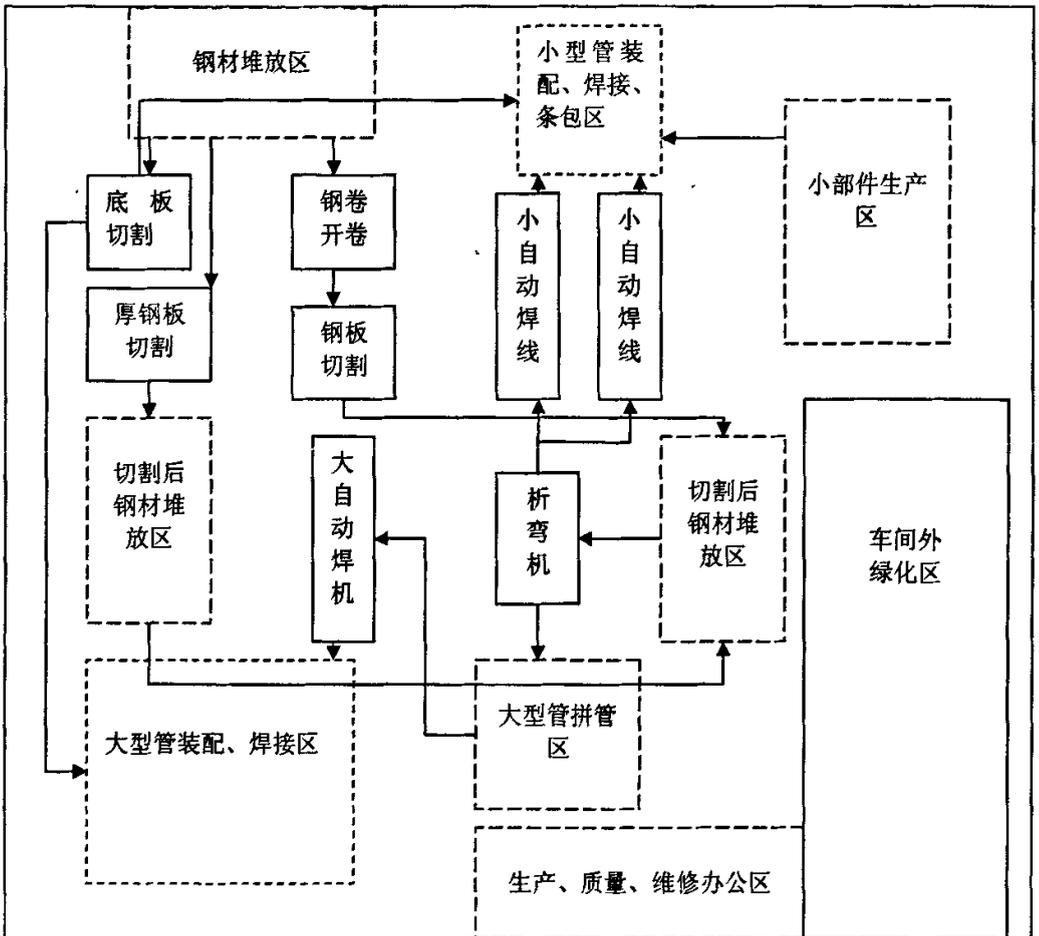
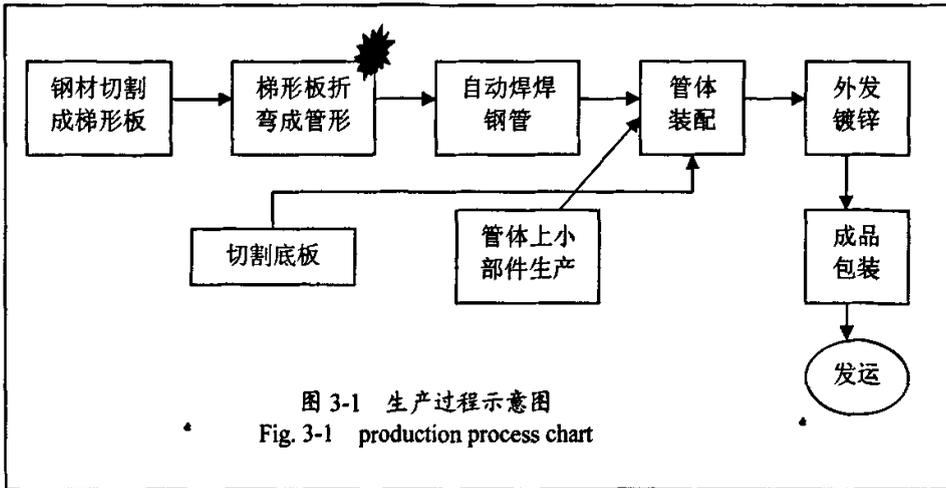
上海维蒙特公司于 2001 年提出实施精益生产的计划, 并作为 2001 年 CSF (关键成功因素) 项目。为了项目的开展, 公司组织以生产助理经理为项目负责人的项目小组, 主要人员有质量主管, 生产主管和维修技术主管。小组人员参加了为期 2 天的精益思想培训, 然后便开始着手精益生产尝试。主要开展以下三个方面的工作:

(1) 进行生产过程能力的分析。

上海维蒙特公司的生产过程如下:

外购的钢卷经开卷机开卷成钢板 (小于 6 毫米厚钢材), 经斜切机切割成梯形板, 外购的钢板 (大于 6 毫米厚) 经等离子切割成梯形板; 对于小型管, 梯形板经折弯成管型, 再经自动焊机形成管体; 对大型管, 将梯形板折成 2—3 圆弧板, 经拼装和自动焊机形成管体; 然后在管体装配区域, 将底板和相关小部件装配、焊接在管体上, 完成产品半成品 (称为黑管) 的生产, 黑管经外发镀锌, 成品包装, 即可等待发运。其整个生产示意图如图 3-1 所示。

进行生产过程各工序生产能力的分析有利于找出生产的瓶颈口, 可以针对性地解决问题, 最终达到提高整体产能, 这正是精益思想的一个基本指导思想。上海维蒙特公司精益生产小组经过对各工序的分析, 认定折弯工序是整个生产过程的瓶颈口 (图 3-1 中黑星所示)。由于折弯机的投资很大, 增加设备几乎不可能, 精益小组对此岗位提出了岗位考核和劳动竞赛的方案, 以提高这一工序的生产能力, 通过近三个月的努力, 取得了一定的效果, 生产能力提高了 10% 以上, 而且这一思路在一段时期内带动了其它岗位的生产效率提高。但后来由于员工对考核公平性等问题的意见, 取得的成绩有所下降。



(2) 进行对生产设备布置的研究。

过多的搬运是造成生产浪费的又一个重要方面，精益行动小组认识到了这一点，并着手这方面的工作。

如图 3-2 是黑管生产车间的布置和物流图，从中看出，其搬动非常非常多，可谓流程错综复杂。这一布置有其历史原因，因为公司在开始之初是以生产小型管而设计，如单生产小型管，其生产流程较为合理，但后来增加了一大型自动焊机进行大型管的生产，使整个生产流程显得不尽合理，造成了过多的搬动。

针对这一问题，精益小组进行了大量的工作，构画出几套新的车间布置图，并从美国请来了当初设计这一车间布置的原设计者，最终选定了二套经济的实施方案。但实施车间布置的改造必须有至少一个月的停产期，这对于上海维蒙特公司来说似乎是不可能的条件，所以这项工作一直无法启动，而且在近期的将来也很难说有这种可能。所以从某种程度上说这项工作就不应该开始，或者说其项目的启动本身就是一种不精益的表现。

(3) 进行几个降低成本的项目。

通过对生产过程的成本分析，精益行动小组认识到生产过程的浪费惊人，其中主要有钢材的浪费。同美国相同公司相比，美国相同公司的钢材利用率为 85% 以上，而上海维蒙特的钢材利用率仅不到 75%。分析个中原因认为，这种差距主要来自以下几个方面，并采取了相应的行动。

1. 来自钢原料方面的原因：由于钢材内应力的因素，切割后的钢板边缘有一定的弯曲，造成产品在焊接后管体尺寸不符合质量要求，产品报废严重。精益小组注意到这一问题后，提出了一种消除钢材内应力的工艺，尽管这一工艺花费较多的人力和物力，但到了一定的效果，经这一工艺的处理，产品报费率由 3% 左右降到 1% 左右，但进一步的努力没有产生进一步的效果。
2. 来自钢材原料使用不当方面的原因：由于定单的紧急的因素，时常将较宽的钢板原料用来切割成较窄的钢板，造成较多的边角料浪费，精益小组发现这一问题后，想了许多办法，由于这里涉及到众多部门的协调问题，工作开展很为困难，所以工作效果不明显，最后精益小组无奈地放弃了这方面行动。
3. 来自工作失误上的原因：钢板切割工人由于工作失误，钢板尺寸割错造成报废、钢材用错造成较大的浪费等失误时有发生，精益小组对此采取了加强处罚力度的措施，用意是使员工提高工作责任心，这一措施起到了一定效果，但效果不够明显，而且出现了有员工为了逃避处罚，出现将割坏的钢板自行处理掉的方法，造成了更大的浪费。精益小组对此工作陷入了困惑。

第3节 精益思想初步尝试的经验和教训

上海维蒙特公司在九个月的精益实践得到了一些收获，在刚开始的三个月内，生产效率提高了约 8%，钢材的利用率提高了约 3%，管理层普遍认识到精益思想在生产运行管理中的作用。但在后来的六个月中，工作几乎没有进展，工作遇到了一些困惑。回顾和分析其精益生产的初步尝试过程，可以得到如下的经验和教训。

1. 对实施精益思想的准备不够充分，几个人参加精益思想培训后，就匆忙开始精益实践，

可以说,上海维蒙特精益小组的人员对精益思想只是一知半解,甚至说有些人根本不了解精益思想。所以实践过程中,一旦遇到问题无从下手,无法用相关理论来指导工作,解决问题。

2. 将传统的处罚、考核等方法作为精益实践中解决问题的主要方法,完全没有使用精益思想的工具,或者就对精益技术还不了解。例:提高生产效率项目,钢板切割失误项目。在精益思想中,都有相应的方法来处理这些问题,但上海维蒙特精益小组忽视了这些方法的使用或者不了解怎样真正使用这些工具。一般来说,传统的处罚和考核方法只能作为精益思想的辅助手段,而不作为解决问题的主要方法。
3. 对项目的目的和最终的目标不清,并对在具体实施过程中必定遇到的问题准备不足,造成工作徒劳无功,造成精力浪费,这同精益思想完全违背。例:车间布置项目,精益小组人员在项目一开始便知道车间布置的变动可能涉及较长的停产期而变得无法实施。
4. 上海维蒙特公司的精益思想初步尝试,实质上只是在生产系统内开展的一项活动,其它部门对此了解甚少,甚至根本不知道何为精益思想。在这种情况下,实施精益实践时很难得到部门间的相互配合,使工作难以开展,部门界线严重阻碍精益实践的进行。
5. 对精益思想实践是一项不断改善的工作缺乏认识,上海维蒙特公司在精益实践中实质上是开展了一此即功近利的项目而已,实践活动缺乏系统性,导致这项实践只取得一些短期效果。
6. 最关键的一点是上海维蒙特公司的初步精益思想尝试中没有运用价值流图分析法这一最重要的精益思想方法,导致实践工作具有很大的盲目性,对公司现状缺乏足够的认识,更不知道未来应该怎样。

第四章 上海维蒙特公司精益思想的全面实践

上海维蒙特公司通过精益思想的初步尝试的反思,以及维蒙特总公司内有公司在精益实践中取得的成功经验,真正意识到精益思想要在一个企业内的实践是一项系统工程,需要得到高度重视和充分的准备,而且这项实践是全公司范围内的运行管理的革命,而非单纯的生产部门的简单的精益生产,所以,上海维蒙特公司在维蒙特总部的帮助和指导下,进行精益思想的全面实践。

第1节 精益思想实施的准备

自从在运行管理体系中形成了精益思想这一概念后,实施精益思想列入许多企业的议事日程中,但客观地说,实施精益思想是一项重大的工程,甚至对一个企业来说这是一次企业运行管理革命,所以开展这一工程需要企业上下有一个足够的思想准备和详细的规划。基于这一点,上海维蒙特公司对精益思想的实践进行了认真的重新规划,进行开展精益思想全面实践的布置,其具体工作如下:

1. 对整个精益思想的全面实践作一规划

由于精益思想全面实践的工程巨大,认为实践过程分为准备阶段、分析和计划阶段、实施阶段和不断提高阶段。并对每一阶段提出具体的工作内容和目标,旨在使整个活动的每一步工作切实到位。

2. 准备阶段的工作

实质上,这首先是一个思想准备阶段,要求全公司主管以上的全部管理人员对精益思想的基本概念作一全面的深刻的认识,并使他们认识到与精益活动有关的变化的重要性。依据精益思想,在精益思想专家的帮助下,各管理人员共同对目前的企业现状进行量化的精益评估,以了解开展精益活动的机会点和潜在的改进水平,初步构想出一个全面的可达到的业务水平。

确定了提高生产效率 20%,降低运行成本 10%作为精益实践的工作目标,通过相关领导共同审查确定,并在取得进一步的认同的基础上确定具体的业务事项。确定以新的制造部经理为首的实施精益的组织结构,从组织上保证精益实践活动的进行。

3. 分析和计划阶段的工作

对所有精益工作参与者进行精益培训,对核心人员必须接受 2-3 周全面的培训,使公司内部具有精益思想的专家,为开展长期的这项活动作人才准备。这些人员依据其精益知识,会同有关领导确定精益策略,对全公司开展精益活动有一个长期的计划,并根据确定的精益工作目标,打破部门界限,从不同职能部门安排人员开展精益活动。

重要的是这阶段完成价值流分析工作,做出现状的价值流图和将来的价值流图,从而从中发现改进机会和具体精益活动的目标,并做出初步的包括管理变化在内实施计划,最后同领导层一起论证实施计划,并使得到批准进行和资源支持。

4. 实施阶段的工作

确保按时和确实执行计划是这一阶段的中心工作,关键工作有两点,一是利用项目管

理方法使用好各种精益思想工具，一是跟踪适当的工作实绩，通过跟踪过程，发现潜在的问题。同时，在这一阶段要对相关合作人授以精益思想的概念，对实施精益思想战术作必要的过程修正和调节。

5. 进一步提高阶段的工作

在实施精益实践一段时间，可能取得到一些可喜的成绩，此时需要根据前一阶段精益活动的成果做出新的现状的价值流图，然后在此基础上做出将来的价值流图，提出下一步的精益活动目标，使业务得到不断提高。进行新一轮计划和实施，对企业资源进行重新安排。使企业不断持续改善的长久发展。

6. 经过对精益思想的了解，确定精益思想实践的导入方式如下：

首先建立精益组织结构，使整个精益活动轰轰烈烈地开始；其次将避免无效劳动和浪费作为精益工作的一个切入点，使精益工作从一开始便直切活动主题；再次标准化的导入，以此来减少管理费用，提高过程质量；最后强调面向过程的控制，面向过程的控制将时间、成本和质量等目标统一考虑。

第2节 精益实践中的运行管理的变化

(1). 公司组织结构的调整

适合精益实践的组织结构是精益实践取得成功的关键，所以上海维蒙特公司在全面实施精益工作的第一步是对公司范围内的组织结构进行重大调整，除了对销售部和市场部合并成立销售市场部并作适当调整外，着重组建成立制造部（见图 4-1，图 4-2）。新成立的制造部将同生产有关的各部门，包括采购、生产、维修、质量保证、计划和仓库等归于一个统一生产运行管理部门，使公司整个生产运行管理形成一个由产品设计、设备运行保证、生产、产品质量保证和生产控制完整的生产运行管理体系。这一组织调整，使公司的整个运行体系发生了根本的变化。

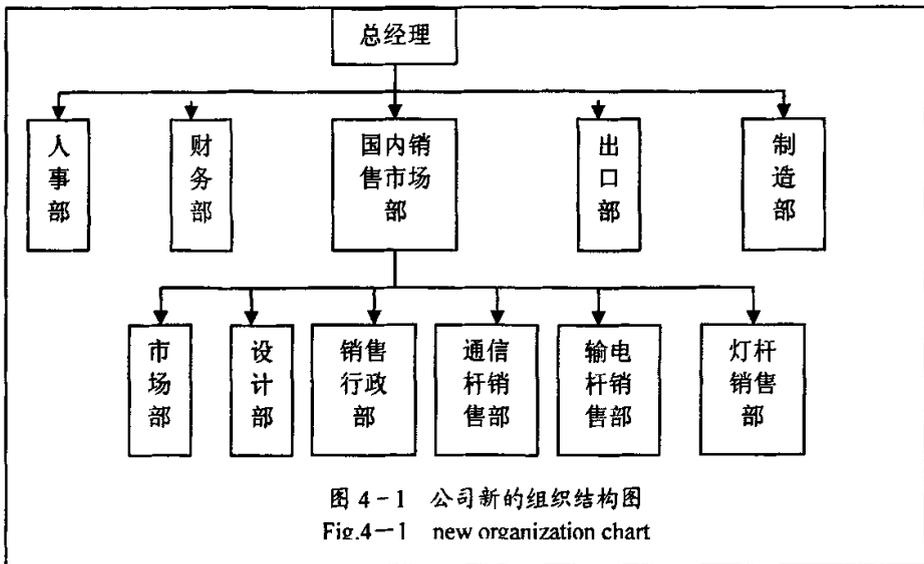
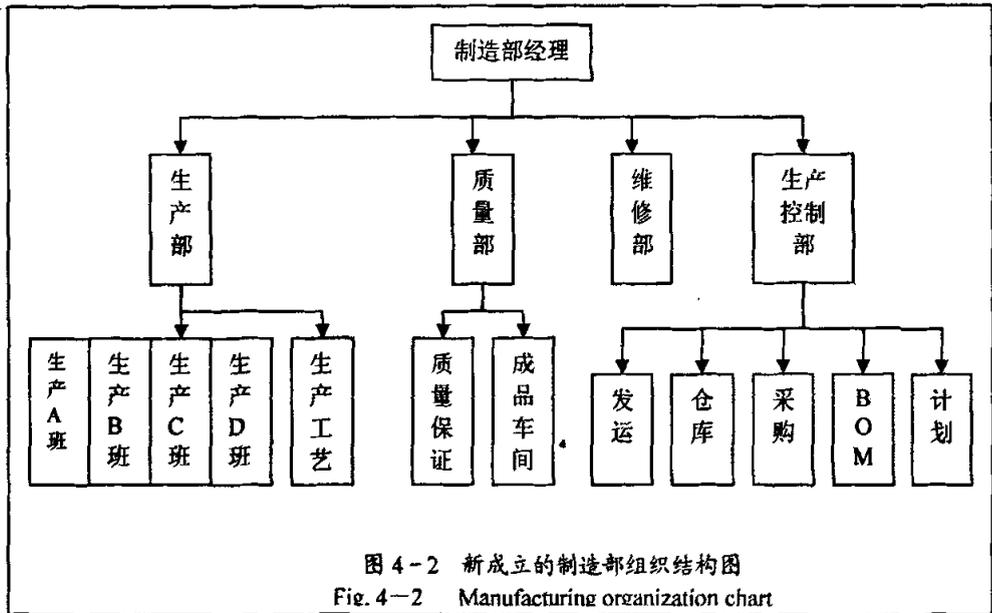


图 4-1 公司新的组织结构图
Fig.4-1 new organization chart



(2). 运行管理体系的变化

组织结构调整后, 公司的运行管理实质分为四大块, 即: 市场运作管理、生产运作管理、内务运作管理 (财务和人事) 和出口协调。

负责市场运作管理的市场销售部进行市场开拓、业务洽谈、产品设计和客户管理, 其运行功能是将市场的需求转化为上海维蒙特公司可以实施满足其需求的指令; 其运作流程是市场部着重了解客户对产品的真正需求, 发展产品新概念, 使公司的产品更能体现用户的价值, 然后业务人员争取将具体客户的要求转化为公司的客户, 然后业务人员会同产品设计人员根据客户的要求进行专门的设计, 并保持同客户的沟通, 使最后的设计得到客户的确认。最后由销售行政管理将设计图纸和交货要求交制造部, 并负责同客户与制造部的联系。

负责生产运行管理的制造部按时完成满足客户要求的产品。

进行内务运行管理的财务和人事部负责公司的财务管理、财务控制、人员保证等等管理工作。

出口部协助总经理从美国总部多拿定单, 并开拓东南亚市场。

这一运行体系的变化使总经理可以从一些具体杂务中脱离出来, 集中更多的精力于公司发展战略; 同时, 这一运行体系可以最大限度降低部门间的扯皮, 为精益工作打下基础。

(3). 生产运行管理体系

以客户的需求来定义产品的价值, 通过高质量产品的准时提供来保证客户所要求的价值的实现, 通过生产运行管理体系的低成本为目标的运行, 来实现生产运行过程的最大限度地创造价值。这真是精益思想在上海维蒙特全面实践的真正目的 (如图 4-3 所示, 同时这也是精益思想在运作管理过程中的运用。

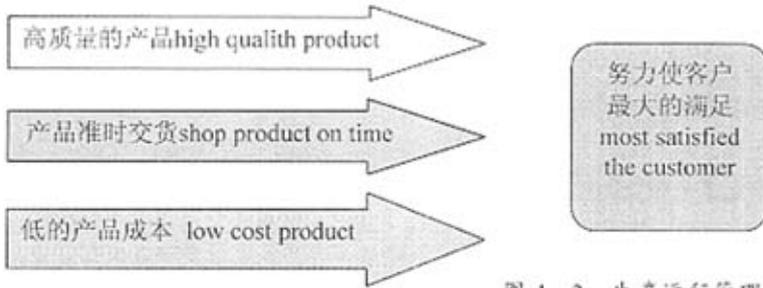


图 4-3 生产运行管理的目标
Fig. 4-3 objective of OM

上海维蒙特公司在全面进行精益思想实践的组织结构调整的同时,在生产运行管理中按精益思想的基本思想着手建立或进一步完善生产运行管理的四大体系:生产管理体系、质量保证体系、生产控制体系和设备运行保证体系。四大体系之间紧密相关(相关性如图 4-4 所示),生产控制体系是将整个供应链以价值流图为基础,制定相关联物流和信息流管理体系,使车间生产从大的概念上说成为整个物流上的一个重要环节,通过信息流的沟通,管理体系使物流流畅无误地围绕车间生产这一中心流动,最终按时为客户提供所需的产品。生产管理体系是围绕价值流图通过 SS、标准作业、JIT、快速换线、Kaizen 看板等精益技术的应用所形成的一种不断消除浪费、持续改善的管理体系,最终提供低成本的产品生产。生产设备运行保证体系是以设备预防保养为主的体系,其目的是使生产设备一直在体系的掌控之中,使生产正常按计划运行。质量保证体系是以 Poka-Yoke 错误预防方法为核心的过程质量控制体系,使产品在生产过程中每一步都确保高质量的生产,最终为客户提供高质量的产品。

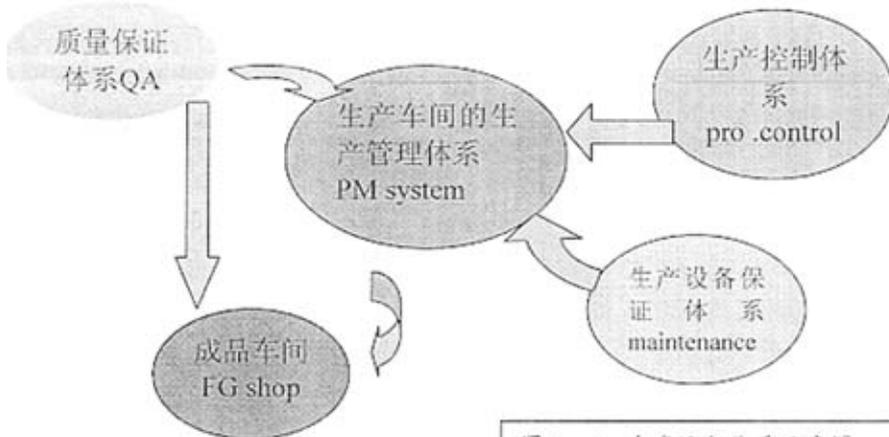


图 4-4 生产运行体系示意图
Fig. 4-4 OM system chart

第3节 价值流图的应用

(1). 价值流图的作用和使用方法[5]

价值流图是一种使用铅笔和纸的工具,它有助于观察和理解产品通过价值流过程时的物料流动和信息流动,以及其中的增值和非增值活动,从而发现浪费和确定需要改善的地方,为改善活动定下一个蓝图和方向。同时也便于员工了解企业的状态,提供参与改善的机会。

价值流图的作用在整个精益思想过程中是巨大的,具体表现在以下几点:

1. 通过它,你可以看到整个流程,而不是单一的一个流程;
2. 它可以帮助你看到整个价值流中浪费的源头;
3. 它可以提供谈论有关制造过程的共同语言;
4. 它可以把精益思想的概念与技术结合起,帮助你在精益工作避免无从着手;
5. 它是实施精益思想的基础,价值流图就是实施精益思想的蓝图。
6. 它可以将物流和信息流相联系起来,没有其它工具能做到这一点。
7. 在一定意义上,它是一种标有非增值步骤、需要时间、搬运距离和库存量等的量化工具和布置图,但其作用更大,价值流图可以描述出我们要努力的方向。

价值流图是精益思想的十分重要的基本工具,其实质是用量化的方法详细描述以产生价值为目的的整个过程,其包括物流、信息流、人员和过程流,其具体使用方法如下:

价值流图是以产品的流程为基础的,而一个企业的产品很多,以每一产品画一价值流图工作量很大,而且没有这个必要,所以有关价值流图的第一个概念是产品族,以顾客为导向选定具有相似过程流程的一类产品为一产品族。

对每一产品族,跟随其生产路径,从头到尾分析和描绘每一个工序的状态、工序间的物流、信息流和价值流,此为“当前状态图”。所谓“当前状态图”,从顾客一端开始,首先要了解顾客的需求情况及节拍 Takt,因为 Takt 决定了生产各个工序的节拍。生产节拍不能满足 Takt 的要求,就有可能导致过量生产或停顿、生产不足或延迟,这些都是浪费。延迟发货还会导致顾客的不满意,造成进一步的信誉损失。然后研究运作流程中的每一道工序,从下游追溯到上游,直至供应商。分析每个工序的增值和非增值活动,包括准备、加工、换型、库存、物料转移方法、质量状况、停机次数、班次、人数等等,记录对应的时间。接着要了解和分析物流信息的传递方法和路径,包括顾客到工厂、工厂到供应商、生产物料计划到各工序的信息传递情况,生产计划是如何下达的。最后,有了上面的资料,就可以计算出整个运作过程的生产周期(Total Product Cycle Time)以及相应的增值时间。

统计研究发现,增值活动约占企业生产和经营活动的 5%,必要但非增值活动约为 60%,其余 35%为浪费。换言之,顾客只愿意冲着那 5%的增值掏腰包。试图把其余的成本加进产品或服务的价格中,就有可能超过顾客对该产品或服务的价值的期望。因此,在顾客对价值的

认同下，企业应加大力度消灭浪费，降低成本，以赢取更高的边际利润。在精益生产管理中，判别和消灭浪费的一个有效工具是价值流图分析。

有了“当前状态图”，管理人员一般都能比较容易地判别和确定出浪费所在及其原因，为消灭浪费和持续改善提供目标。“未来状态图”是以精益思想为指导，按照企业的实际情况，为未来的运作模式指明方向，设计新的精益流程。所谓“未来状态”，也仅仅是基于当前的技术和认知水平，在一定时间内可以达到的较为理想的目标。随着人们技术和认知水平的提高，原来的目标又变得不理想了，人们又进入了一个更高层次的改善循环。如此往复，正是精益思想中“与完美竞争，永无止境”的精髓所在（见图 4-5 所示）

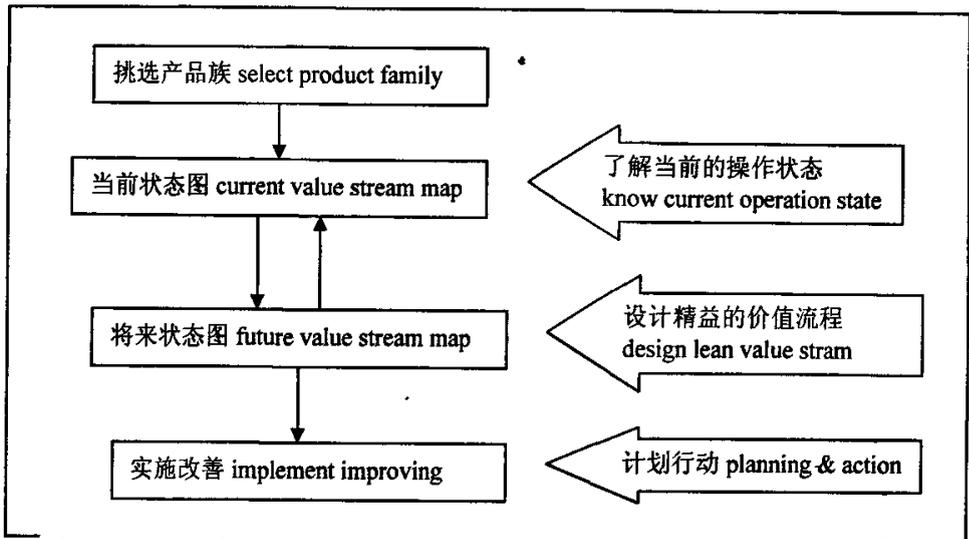


图 4-5 价值流图使用流程 Fig. 4-5: Value stream mapping process

(2) 价值流图应用的分析内容

上海维蒙特公司依据价值流图的应用理论，对物流、信息流、人员和过程流的整个过程针对以下四个方面的内容进行量化分析。

1 价值

依据用户的观点，价值流图将价值流上的活动分为三类：

第一类为增值活动。增值活动是直接为顾客创造价值的活动，即生产顾客需要的产品，提供顾客需要的服务。例如：生产线上的组装过程，机械加工过程，医生给病人看病等。在运行管理，这种活动是需要得到提高，以满意于客户。

第二类为非增值活动。非增值活动就是客户所不需要的可以去掉的活动，其是精益思想的对面，是精益思想所要消灭的浪费。

第三类为业务增值活动，即必要但非增值的活动。必要但非增值的活动对客户来说没有增值可言，不是客户所需要的活动，但在企业业务运行中所必须的，其多数发生于支援部门的非增值行为，有些是必要的，但更多的是看似必要。例如：设备维护，来料/制品/成品的

检验，由于变更导致的额外工作——产品/工艺设计更改、计划变更、人员流动，繁杂的审批过程，冗长的会议等。这种活动是精益思想中设法要减少的活动。

2. 流程

要求流程上的每一步要真正产生价值，这需要从价值流图上弄清以下问题：

- 过程的 Takt Time，即客户对产品需求的节奏；
- 每个过程单元的能力；
- 什么是过程中需要的实际时间；
- 现有流程中的设备是否满足 Takt Time。

3. 浪费

依据大野耐一经过长期的实践归纳的企业生产过程中的七种浪费现象，即：过多制造造成的浪费；库存的浪费；品质不良的浪费；等待造成的浪费；搬运造成的浪费；加工造成的浪费；动作造成的浪费。对上海维蒙特的整个流程进行浪费分析。

4. 拉动

要求过程中的每一项工作都是以下一工序的需求信号开始，以每一个工序保持最低的库存量，而每一个工序要给其上一工序提供正确的指导，其包括：要做什么？做多少？什么时候做？这种超市形式的方法控制各工序间的生产关系，而不需要书面的计划。

(3) 价值图分析的具体应用

1. 产品族的划分

上海维蒙特公司的产品是按用户的需求而设计的，产品规格繁多，难以以产品进行价值流分析，所以对产品进行分类，以便以产品族进行价值流分析。根据产品生产流程特性，产品总体可以分为大管体、小管体两大类、变电站和美国 MASCO/HUSTON 管四大类。上海维蒙特公司在精益工作中，对这四大产品族的产品分别进行供应链的价值流分析和生产流程的价值流分析，并提出了通过精益实践所想要达到的将来价值流图。

2. 供应链管理的价值流图的应用

以小型管为例，图 4-6 为整个供应链的现在价值流图，这是基于现状的对整个供应链的价值流分析，可以看出，从定单开始，经设计、外发加工采购、管体生产、到成品处理和发运，一个定单的完成时间为 22 天。在市场竞争越显激烈的今天，这个定单完成周期较难取得客户满意，所以精益实践在汇总了公司各部门的建议，基于精益思想，对整个定单流程作了修改，并绘出了如图 4-7 所示的将来价值流图，以此为目标进行工作。在将来的价值流图中，注重并行工程，将外发加工采购与管体生产并行进行，将成品处理拼到外发镀锌厂内，从而减少不必要的运输，使整个定单完成时间减至 10 天，这种在制定目标时认为理想状态的流程在 5 个月精益实践后得以实现，5 个月的精益实践使整个定单完成时间减少 55%，这充分显示精益实践的效果，从而进行增强了公司上下对精益实践的信心。现在精益实践的

下一目标是将定单完成日期减至 7 天，现在正在进行这一进步之中。

3. 生产车间流程的价值流图应用

图 4-8 为管体车间生产的现在价值流图，表示这一过程当前的价值流程，通过对生产过程中七种浪费的分析，尤其是过多制造造成的浪费、库存的浪费、等待造成的浪费、搬运造成的浪费的分析，以拉动为原则，画出了如图 4-9 所示的管体车间生产的将来价值流图，作为精益工作的阶段目标。通过 6 个月的努力，在充分利用适用的精益工具的基础上实现了这一从现在价值流向将来价值流的转变，管体生产时间减少了 30%。并然后将此价值流状态图当作现在价值流图，进行新一轮将来价值流图的勾画，提出精益工作的新的目标。

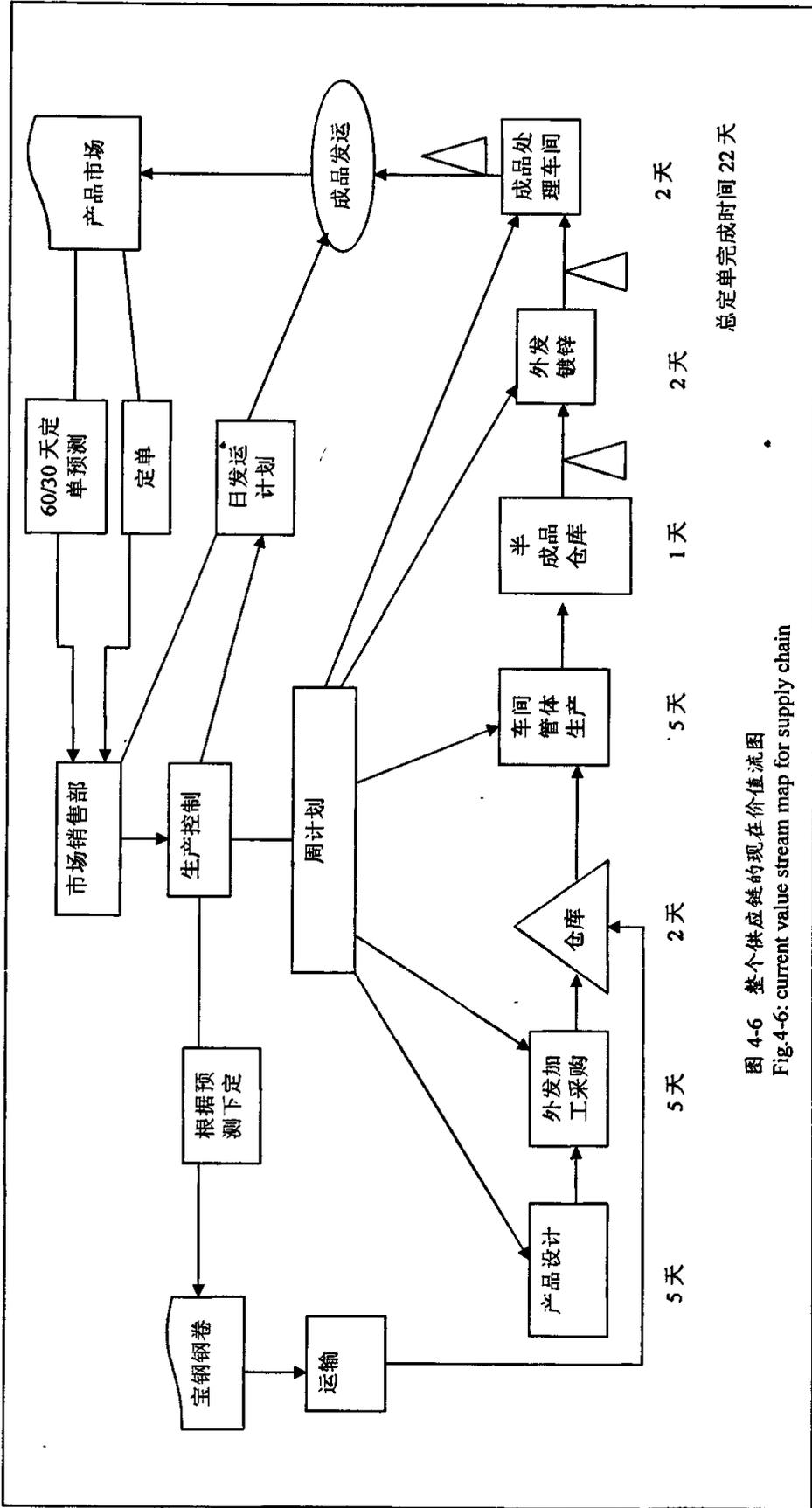


图 4-6 整个供应链的现在价值流图
Fig.4-6: current value stream map for supply chain

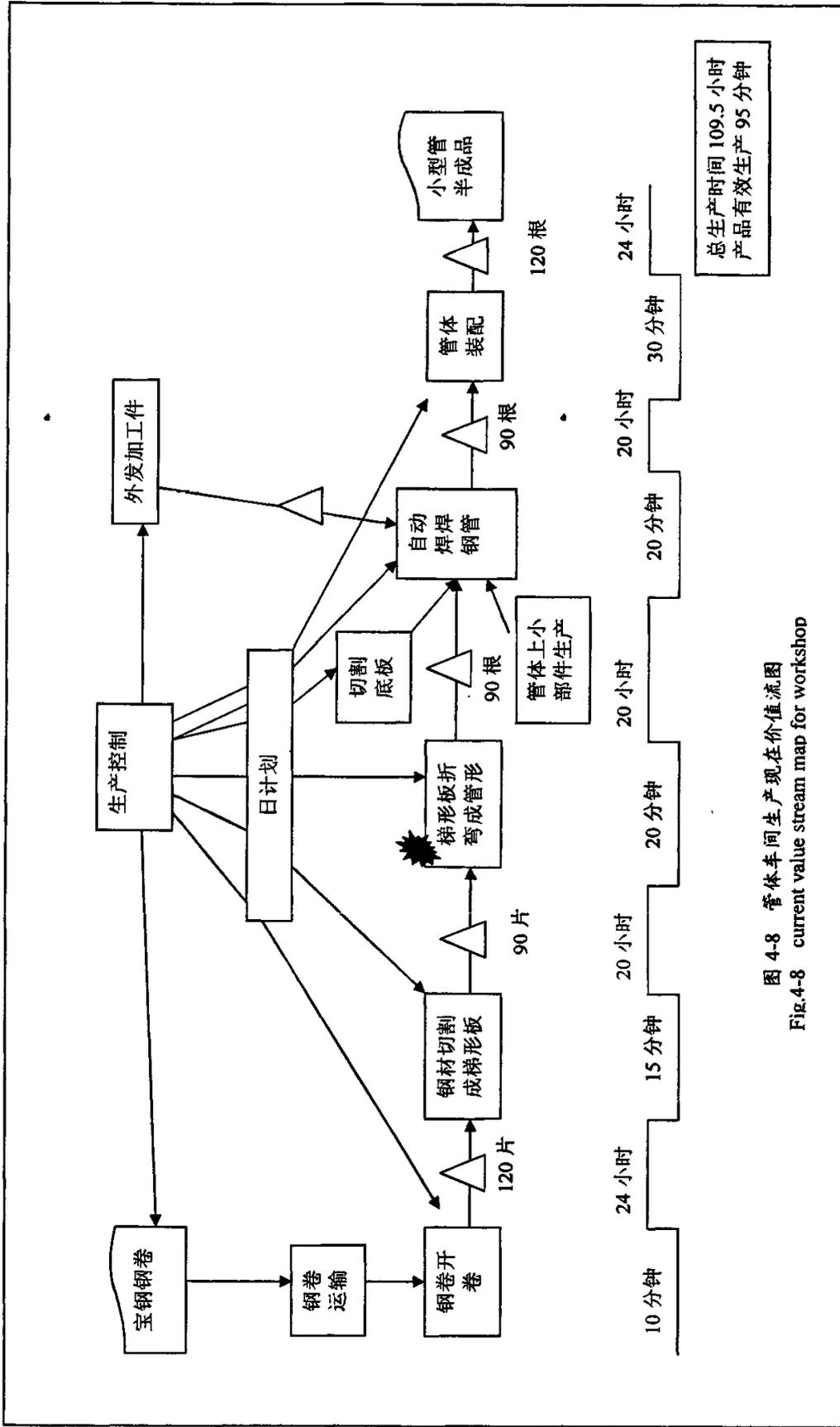


图 4-8 管体车间生产现在价值流图
Fig.4-8 current value stream map for workshop

第4节 精益技术的应用

要实施精益思想，必须得到相应的技术支持，我们称这些技术为精益思想工具，具体主要有 5S、JIT、标准作业、快速换线、错误预防和看板的 6 种工具。由于 JIT 思想在上海维蒙特公司的生产运行过程中得到了一定的应用，而且这一精益工具在其它 5 个精益工具的应用中得到一定的体现，所以上海维蒙特公司在本次精益思想的全面实践过程中着重进行 5S、标准作业、快速换线、错误预防和看板的 5 种工具的应用，具体应用如下：

(1). 5S 的应用

5S 即整理、整顿、清扫、标准化、素养[6]。5S 工作可以为企业提供一个清洁、整齐和定置管理的生产环境，5S 是实施精益的基础，5S 是整个企业的运行管理提供高效生产、安全生产和高品质生产的根本保证，5S 是企业持续改善和发展的基础。基于 5S 如此的重要意义，上海维蒙特公司决定将 5S 作为精益思想实践的第一项行动，在全公司范围内开展 5S 行动。5S 行动从 2002 年 10 月开始，整个行动经过周密的行动计划和思想准备。

在 5S 具体实施步骤上，上海维蒙特公司采用分阶段实施方法，即：

思想准备和行动计划阶段：成立 5S 行动小组，小组人员接受较为全面的 5S 理论培训，并组织 5S 行动小组人员及公司主管以上人员到 5S 样板工厂参观，使这些人员在理论和感性上对 5S 有一个全面的了解，然后 5S 行动小组依据 5S 理论和样板工厂的 5S 经验，制订上海维蒙特公司详细的 5S 行动计划。

5S 试点和员工培训阶段：以一个生产区域进行试点，通过试点，来摸索适合本公司的具体 5S 实施经验，并对公司全体员工进行相应的培训。5S 行动小组在生产车间开料区域率先开展 5S 行动，作为公司 5S 行动的试点区域，1 个月来，开料区的 5S 行动取得了喜人的收获，开料区脏、乱、不安全的局面得到解决，整个区域给人耳目一新的感觉。

5S 的全面实施阶段：以 5S 试点区域成绩作为鼓舞，制造全体员工有信心在 5S 全面行动中取得更大的成绩。12 月份进行对生产车间开料区的 5S 经验在全公司范围内推广。

在 5S 的具体实施上，采取整理、整顿、清扫 3 个 S 同步进行的方式，经过一段时间的实践后，在总结工作程序的基础上进行 5S 标准化的工作，并且认为 5S 中的素养是一项较为长期的工作，其至少要在前 4 个 S 实施一年以上后才能谈及素质。5S 的每一项工作的具体内容如下：

1. 整理 (Sort) 工作：

清楚的区分现场的物品，清楚哪些是需要的，哪些是不需要的，将不要的东西处理掉。整理的重点是检查所有工作场所，清点所有的物品，保留下需要的物品，将不需要的物品处理掉。首先，制定一张“需要进行整理的物品的清单”，其包括现场所有的物品和场所，尤其是容易出现脏污和被忽略的地方。然后针对这张制定好的清单，制定一个现场物品“要与不要的判断标准”。清单中的任何一个物品，根据该标准，都可以清楚的表明是需要的，还是不需要的。而后，识别真正需要的物品，对已经决定保留的物品，要清楚的知道它是干什么的，我为什么会需要它，我多长时间会用到它一次，为接下来的整顿工作作好准备。最后，制定“废弃物处理办法”。

2. 整顿 (Straighten) 工作:

整顿工作就是对保留下来的物品进行组织，使其易于使用并放回原处。因为已经进行了整理，所以现在无需浪费时间对不需要的物品进行整顿，只需要对需要的物品进行整顿。整顿是一项具有挑战性的工作。

整顿工作首先要从容易出现较好效果的场所，短时间内可以实现以及给顾客留下不好印象的场所开始。从这里开始有一个好处，就是容易给员工增强自信心，便于以后开展更复杂更具有挑战性的工作。如果一开始就挑选具有很大难度的工作进行，则容易使员工出现抵制情绪，不利于后期工作的开展。因此，我们要选择易于开展、见效快的场所或物品首先进行整顿。整顿一般分为以下几个步骤进行：分析情况；明确场所；明确方法；明确标识。前面的整理工作已经明确了需要的保留下来的物品的用途，因此在整顿过程中要采用不同的方法。存放场所、存放方法的确定都是以便于使用这一目标为前提。最后，不要忘记对存放场所进行标识。要达到即使第一次来到现场的人员也能够清楚的知道每一种物品应该摆放在什么场所，做到一目了然，清晰明了。

3. 清扫 (Scrub) 工作:

对工作场所所有区域的地面、设备和器具等进行清洁。在整理、整顿期间和过后，必须对工作场所进行清扫，让一切都干净、整齐和整洁。清扫要彻底进行，尤其需要注意的地方是那些卫生死角和容易被忽略的地方。

清扫在实施过程中应该注意到以下几点：首先，建立清扫责任区（包括室内和室外）。清扫责任区应该明确个人的责任，哪些地方是需要清扫的，多长时间清扫一次，清扫到什么程度等。其次，建立例行扫除制度，定期清理脏污。生产车间和办公室等地方应该每天进行例行清扫，经常保持卫生的清洁。比如可以进行每天三分钟 5S，对现场的环境进行清扫，每周或两周进行一次全面的清扫工作，以保持现在已经取得的成果。再次，调查污染源，予以杜绝或隔离。对于经常出现脏污的地方，要反复问几个“为什么”，查明污染源，并立即采取措施，根治污染源，防止污染的再发生。

建立清扫基准，作为作业规范。任何工作的进行，都要有一定的标准。清扫工作尤为如此。而该标准不断提高的过程也就是我们的 5S 工作不断提高的过程。

另外值得注意的是：清扫不充分，可能引起很多不良后果，如品质不良、设备故障、效率低下等。因此，一定要认真对待每一次清扫工作。

4. 标准化：(Standardize) 工作：

为使所有工作区域保持清洁有序制定标准的程序。就是要保持前面三个 S 的成果，并不断把上述三个 S 的工作制度化、规范化、标准化，始终贯彻执行并不断提高。

在落实标准化工作过程中应注意以下几点：①切实落实前面三个 S 的工作。只有真正落实前面三个 S 的工作，才能在原来的基础上不断发展和提高。②制定 5S 的时间。例如每日三分钟 5S 以及每周定时全面清扫。③制定评比方法和奖惩制度。对于每件工作，我们都有合理的评比方法，评出工作的好与不好。一个合理的评比方法，加上严格的奖惩制度，鼓励先进工作者，鞭策后进，使 5S 工作不断得到提高和发展。

5. 素养 (Self discipline) 工作：

实现保持正确程序的自律化并养成良好的习惯。通过前面四个 S 的实施，使所有员工养成良好的习惯，培养员工积极进取的工作精神，营造良好的公司文化氛围。

在这里，如果前面四个 S 的工作开展的很好，那么第五个 S 是水到渠成、顺理成章的事情。公司可以通过制定共同遵守的准则，礼仪守则来规范员工的行为，形成自己的企业文化。同时更应该不断的进行教育和培训，使员工不断提高对 5S 的认识，建立以厂为家的职业精神。

通过 5S 活动，整个生产场所清洁整齐，使人有耳目一新的感觉，让工人感受最深的是原来及促的生产场所显得宽敞，生产安全更是创造了建厂以来的连续无事故日记录。

(2). 标准作业的应用

标准作业的起源可以追溯到泰勒的“科学管理”，这种方法在丰田方式中得到进一步发展。标准作业的科学定义为：人和机器的最好组合以达到最少劳动力、最少场地、最小库存量和最精简设备的精益结果。其目的是为制造过程制定明确的质量、数量、成本、人员、库存量、传输和安全方针，最终实现具有有效和稳定的高生产率。标准作业由三个基本要素组成：标准工时、作业顺序和标准中间在库[7]。

1. 标准工时是指应该用多长时间、即几分几秒的时间生产一个或一件产品的时间值。

前面谈到的 Takt time，即： $T.T = 1 \text{ 日的运转时间} / 1 \text{ 日的必须生产量}$

标准作业时间 (C.T) 指作业者进行标准作业时, 毫不困难的、最快的一个循环的实际作业时间 (包括步行时间), 但是不包括空手等待时间。理想的 C.T 与 T.T 相配。

2. 作业顺序是指操作者能够效率最好的生产合格产品的生产操作顺序。作业顺序包括各生产操作步骤、测试步骤和装御步骤。在作业顺序的制定时, 需要考虑各生产线的平衡。
3. 标准中间库存是指按照作业顺序进行作业时, 为了能够反复以相同的顺序、动作操作生产而在工序内持有的最少限度的待加工品。标准中间库存目的就是精益思想中的“拉动”系统得以实现。

标准作业的制定是为了提高生产效率, 这是精益生产中提高生产效率的一个有效方法, 上海维蒙特公司在标准作业的制定按如下一般的步骤进行这项工作:

1. 观测时间: 精益生产的特点是将人和机器的工作分开, 观测时间需要对人和机器设备分别进行观测。具体观测三方面的内容, 即:
 - a. 人的作业时间的测定、归纳方法
 - b. 观测自动传送的时间
 - c. 观测现场的注意事项

通过观测时间, 掌握每一个工序的各类活动的时间和时间偏差及其原因, 从工作开始到结束应仔细看, 联系到改善活动, 因为观察的最终目的是为了实现现场的改善。

2. 制定工序能力表: 工序能力表用来表示在加工零件各工序的生产能力。对每一个工序的最大的生产能力用理想的生产方式进行试生产, 在充分创造各种条件的基础上测量出每一工序的每班生产能力。
3. 制定标准作业组合: 标准作业组合用来明确各工序的手工作业时间及步行时间, 用于考查一个作业者能够承担的工序的范围是多大。这一工作是按工序能力表的数据来进行组合的, 通过作业组合和相应的人员配置, 使各工序具有相当的作业能力, 最终实现整个生产流程的平衡和综合的生产效率提高。
4. 制定标准作业: 标准作业以图表示每个作业者的作业范围及作业方法, 应填入标准作业三要素及检查品质注意安全等标记。对这些标准的作业的图示对员工进行全面的培训, 同时, 生产管理人员进行观察各工序的实际作业, 及时指正一些不符标准的问题, 使标准作业制度的真正得到落实。

表 4-1 为以开卷岗位为例的标准作业工作中的相关数据, 从中可以看出这一工作的效果。

表 4-1 开卷岗位标准作业工作中的相关数据

table 4-1 related data of standard work for uncoiling position

工序	观察时间	标准作业及组合
1. 装钢卷	2 人装卷 10 分钟	1 人钢卷挂钩后去进行尺寸设置, 同时另 1 人将钢卷吊至架子, 5 分钟后 2 人同装钢卷, 和引头, 在引头最后时刻另 1 人去确认尺寸设置, 总共花 13 分钟。
2. 引头	2 人 3 分钟	
3. 尺寸设定	1 人设置 3 分钟, 1 人确认 2 分钟	
4. 切边	2 人 2.2 分钟, 自动操作, 1 人各一边观察	在切边和压板的同时, 边观察边处理边钢, 2 人共花时 4 分钟
5. 钢板压平	2 人 1.8 分钟, 自动操作	
6. 边钢处理	2 人 3 分钟, 人工	
7. 钢板吊下	2 人 3 分钟, 人工	2 人 3 分钟
8. 卷尾处理	2 人 5 分钟	2 人 5 分钟
工序能力	1 卷开 20 块钢板, 共需 223 分钟, 一个班 7.5 小时, 2 人开 40 块板的生产能力	1 卷开 20 块钢板, 共需 158 分钟, 一个班 7.5 小时, 2 人开 55 块板的生产能力
标准化作业后工序能力提高 37.5%		

标准作业也是一个不断改善的工作, 这是精益思想的精髓。在标准作业执行的同时, 对标准作业进行不断的观察, 根据新的生产要求, 从现状找出问题, 明确待改善的问题, 开展改善活动, 通过新的作业组合, 制定新的标准作业, 使生产效率通过这种改善管理得到不断提高。

(3). 快速换线的应用

精益思想提倡柔性化生产线, 讲究的是根据客户需求的小批量生产线, 因此生产换线是经常性的工作, 换线的效率在精益思想中越显重要, 快速换线的概念就是针对这一点而提出, 其是精益思想的一个重要工具。这种工具的具体方法有以下五点内容[8]:

1. 将换线工作文件化, 并将整个换线工作分为线上工作和线外工作。象项目一样, 将快速换线工作作一计划, 写下目前换线工作的每一个步骤及每一步换线工作所需要的时间, 并根据现状将所有工作划分线上工作和线外工作二种, 然后设计一份换线记录表格, 以记录每步换线工作的时间。所谓线上工作是只有当设备停下来才能完成的换线工作, 所谓线外工作是在设备运作时可以完成的工作。换线引起的停机实际上是所有线上换线工作的总和。

2. 尽可能将线上工作转化为线外工作。对所有的线上换线工作进行审核，以确认这此工作是否必须线上进行，通过分析，通过其它工程方法，想法把一些可能的线上工作转化为线外工作，达到减少总换线时间的目的。
3. 流水线形式的线上换线工作。在进行线上换线工作时，想法通过简化动作、减少动作和取消一些动作来使换线工作象流水线作业更简捷，这要求换线工作有些专用工具，尽量对更换部件少用螺丝和螺帽，多用一些快速固定件。
4. 尽可能消除调试。这里的调试是指对换线中的设备调节和试运行，其不包括产品质量要求上的调试。这要求换线工作不能凭直觉和推测，通过“唯一正确方式”的文件和必须的设置来尽可能消除换线中的调试。
5. 跟踪与控制。跟踪和控制是进行成功的快速换线的关键，通过跟踪和控制来不断提高快速换线的水平，得到工作的不断改善。

基于上述五点内容，上海维蒙特公司进行了快速换线的精益工作。在整个生产流程中，梯形板折弯成管形工序是一个明显的瓶颈工序，这一工序的设备换线工作浪费了很多的生产能力，所以快速换线方法在这里的应用起到了明显的效果。这一工序一般每二个班次进行一次生产换线工作，根据换线的内容，每次换线工作花费 1—4 小时。上海维蒙特公司的对此进行了精益工作。

首先对原先的换线工作进行详细分析，工作项目如表 4-2 所示。

将换线工作文件化，并将整个换线工作分为线上工作和线外工作、尽可能将线上工作转化为线外工作、流水线形式的线上换线工作、尽可能消除调试、跟踪与控制等精益思想快速换线方法，使换线时间缩短到 35—80 分钟，时间节约近 60%，表 4-3 所示快速换线的工作表。这项工作的结果使折弯机有效生产时间增加了近 10%。在很大程度上解决了生产瓶颈问题。

表 4-2 折弯机换线工作项目

table 4-2: the changeover items for brake machine

序号	项目	花费时间(分)	参与人数
1	停机后拆下上模具	10—20	4
2	拆下的模具运走	10—30	4
3	运来要换上的模具	10—30	4
4	换上下模具	10—20	4
5	拆下下模具	0—20	4
6	拆下的模具运走	0—30	4
7	运来要换上的模具	0—30	4
8	调节下模宽度	15—20	4
9	换上下模具	0—30	4
10	吊要生产的梯形板	30	4
	总计	55—240	4

表 4-3 快速换线工作表 table 4-3 changeover item list

序号	项目	线外时间	线上时间	参与人数
1	运来要换上的模具	10-30		2
2	运来要换上的模具	0-30		2
3	停机后拆下上模具		10-20	4
4	换上上模具		10-20	4
5	拆下下模具		0-20	4
6	调节下模宽度		15-20	4
7	换上下模具		0-20	4
同时	吊要生产的梯形板	30		2
8	拆下的模具运走	10-30		2
9	拆下的模具运走	0-30		2
	总计		35-80 *	

(4). 错误预防和全面质量管理

客户要求的是百分之百没有缺陷的产品，而企业由于成本的压力也不允许不断有废品、返工和完不成计划等工作失误，所以错误预防是运作管理中的重要内容，精益思想为此提供了一个有效的方法。

1. 错误预防的策略[9]

- 使过程难以产生错误。
- 使过程能够预测错误。
- 使过程在错误发生时容易观察得到。
- 发现过程的偏差值。
- 设计过程的不产生报废的容差值，并想法降低过程的复杂性。

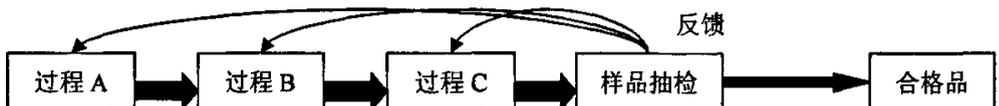
2. 检测错误的方法

- 传统的检测方法



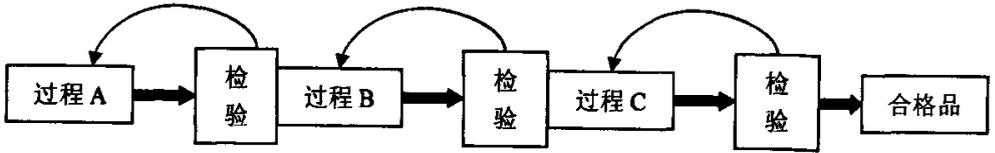
这种方法几乎没有反馈，且不能预防错误的发生。

- 样品统计法



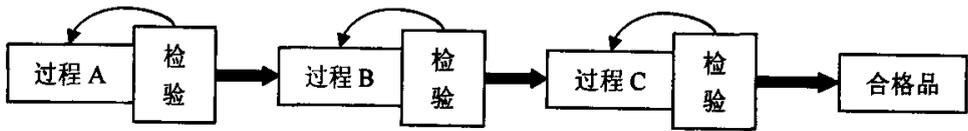
这种方法检验成本较低，但反馈太慢，也不能有效预防错误。

- 后道检测法



这种方法在每一步中对前一过程输出作一检验，做到百分之百检验，但只适合数量少的生产过程。

- 自检法



这种方法在完成本过程时即发现错误，反馈及时，马上可以有改正措施。

- Poka-Yoke 方法

这是一种精益思想中提倡的错误预防方法，Poka-yoke(防止错误的日语)是一种预防产生过失的根源的手段或者是一种简单地检测每一项生产项目以决定是否可接受的方法。Poka-Yoke 方法实质是或者在生产中防止错误或者使错误一眼就看出一系列机制。

Poka-Yoke 方法有如下七个基本步骤：

- 识别并描述缺陷。
- 识别缺陷是在哪时产生的，在哪时发现的。
- 分析产生缺陷的操作过程。
- 测定缺陷与标准的偏差。
- 确定缺陷的根源。
- 找出消除缺陷或及早发现缺陷的方案。
- 产生错误预防的措施或实施错误预防方案。

3. 上海维蒙特公司的错误预防方法和全面质量管理

根据公司的生产特点，在每个生产岗位上一个班生产的数量是几或几十个，最多不过是一、二百个，所以加强对产品的过程检验，实施全面质量管理显得必须和易行，为了保证产品质量和进行有效的错误预防，在公司实施精益生产中，特别重视这项工作，采取了下道检和自检法的双重错误预防和过程质量保证方法。方法如图 4-10 所示。

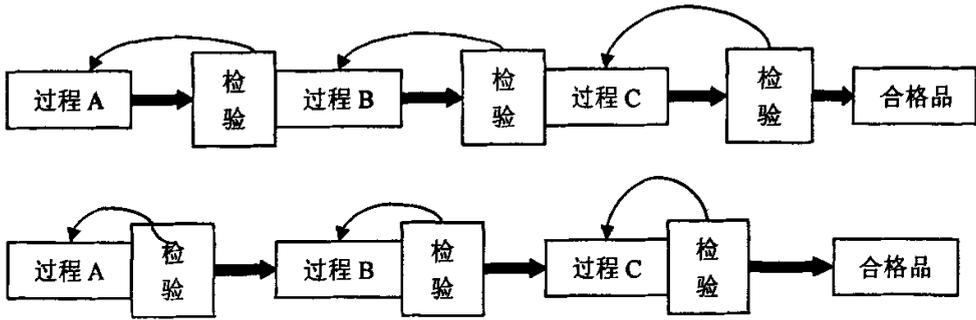


图 4-10 下道检和自检法双重方法 Fig.4-10: double check method

同时结合 Poka-Yoke 方法，进行对缺陷和错误的识别并描述缺陷、识别缺陷是在何时产生的、在何时发现的、分析产生缺陷的操作过程、测定缺陷与标准的偏差、确定缺陷的根源、找出消除缺陷或及早发现缺陷的方案、产生错误预防的措施或实施错误预防方案等工作，使生产过程具有或者在生产中防止错误或者使错误一眼就看出的一系列机制。具体工作见表 4-4 全面生产过程质量控制和错误预防体系的部分内容。通过错误预防和全面生产过程质量管理，使整个生产过程的产品质量提高，报废减少。

表 4-4 全面生产过程质量控制和错误预防体系（部分）

table 4-4 part of TQM and mistake-proof system

序号	工序	类别	控制点	标准要求	计量器具	检查数量	不良品的处理
1	开卷	外形尺寸	厚度复核（与图纸一致性） 炉号/钢材合同号/规格 长度 宽度 角度	见钢材标准 见标签 -0, +0.1L%mm ±2.0mm ±0.1 degree	壁厚千分尺 15M 卷尺 3M 卷尺 角度千分尺	每一订单（首 2 块） （每隔 20 测量一次）	标识
		表面质量	镰刀弯 毛刺 表面（反面）拉伤 平整度	≤8mm 《0.5mm 《0.5mm 无明显波浪形	直尺/卷尺/棉线 目测 手感 目测	目测检查	板块翻转
2	斜切	外形尺寸	大、小端尺寸	±2mm	卷尺	首 2 块 （每隔 10 块测量 1 次）	标识
		外观质量	扭曲 毛刺 镰刀弯	《0.5mm ≤8.0mm	目测 目测		
3	大等离于切割	外形尺寸	梯形板长度 大端尺寸 小端尺寸 合同号/炉号/规格/标签上材料订购合同号 毛刺	±0, +0.1L%mm ±0, +4mm ±2, +1mm 材料追溯 无	15M 卷尺 卷尺 卷尺 目测/复核 目测	梯形板大、小端尺寸逐一检查 逐一跟踪	标识
		外观	折弯布线 折弯角度 高低错位 端口错位 开口大小/均匀度 椭圆状况 焊道油污 门板配合	±1.5mm ±0.8degree ≤5mm ≤3.0mm 15%D, 5mm/2M 目测无 每隔 2 小时用干抹布擦拭刀片 ≤1.5mm	卷尺/钢直尺 角度尺 OR 卷尺 角度尺 OR 卷尺 角度尺 OR 卷尺 卷尺 角度尺 OR 卷尺 目测 直尺 OR 卷尺	首次测量 每隔 2 小时记录	标识 (返工/报废)
4	折弯	表面质量	弯曲度 熔深 余高	≤3.0mm/300mm ≥60% ≤3.0mm	直尺 OR 卷尺	目测检查, 有疑问用 MT	返工
		外形尺寸	表面缺陷 角度 无损探伤	见附页 ≤3.0 度 具体见工艺	放大镜等目测 样板 UT/MT/PT		

(5). Kanben 看板的应用

1. KANBAN 的想法[10]

KANBAN 源于 20 世纪五六十年代美国的超市,是一种从下流看上流的方法,即下流需要多少,上流就放多少,什么时候需要就在什么时候放。这是看板方式的关键。例如饭店的菜单就是很好的看板应用的实例。

2. KANBAN 的作用

KANBAN 的作用可以归纳为以下几点:

- 指示生产搬运信息:根据现场的实际进度,指示“何时”生产,搬运“多少”“什么”的指示生产和搬运的信息,可以明确生产优先顺序,看板被摘顺序生产。
- 用眼睛可以看到的管理工具:控制生产搬运过剩,控制看板的发行枚数。检测工序进展的缓急,掌握本工序能力和在库情况,掌握人员配置是否合适,掌握后工序进展情况,掌握后工序的紧急程度(加工优先顺序)。
- 改善工序作业工具:暴露问题工具—工序中在库减少,问题易于暴露出来,促进会出现残次品的工序改善。

3. KANBAN 的运用规则

- 产品应是 100%合格品:用 kanban 去前工序领取,前工序货架里的部件都应是合格品。
- 后工序从前工序只领取被摘下 kanban 数量:后工序如无视此规则,随便领取,会导致前工序生产不稳定。
- 前工序按照被摘 kanban 的顺序生产被摘 kanban 的部件及数量:前工序生产不应超过被摘 kanban 的数量。
- 无 kanban 不生产不搬运:kanban 是控制生产搬运过剩的工具。
- Kanban 一定要附在部件上:一起移动,是指示生产搬运的信息。
- Kanban 填写数应与实物数一致:如不一致(不足数的箱),应注明零头。

4. 上海维蒙特公司的 KANBAN 的应用

看板方法作为精益思想的重要内容,在许多公司的精益生产过程中得到成功的应用,尤其在流水线生产的过程中真正起到拉动式工作。由于上海维蒙特公司的生产过程的特殊性,完全依照精益思想中的看板方式应用于其生产过程在运作上有一定的不适用性,故上海维蒙特公司根据自身的生产过程特性,依据精益思想的看板理论,在生产过程控制采取了一套经过精心设计的看板方式。如图 4-11 所示。

折弯机是公司各类产品生产的必由之路,生产计划根据定单交货要求围绕折弯机而制定,具体做法为:折弯机根据生产计划排定折弯规格顺序,将其钢板需求数量、顺序列于一块看板上,厚钢板和薄钢板的切割生产岗位根据这一看板信息进行生产,并在最合适的时间

内将钢板切割完成，并由专人将钢板送至折弯机边的钢板堆放区，实现折弯机前的完全拉动式工作控制。折弯机后的生产受折弯机生产出来产品的推动来控制生产，小自动焊机以零库存及时消化由折弯机流下来的产品，并将其产品推向小管体装配区，在小杆体装配区同样设有一块看板，其同样标有需要各小部件的数量和顺序，小部件生产区域依据这一看板信息进行生产，并适时装所需部件送至小杆体装配区，同样的方法应用于大杆体生产线。通过这一看板体系，使整个生产流程很富有节奏感，实现精益思想所提倡的有节奏生产，使整个生产效率达到更有效化。

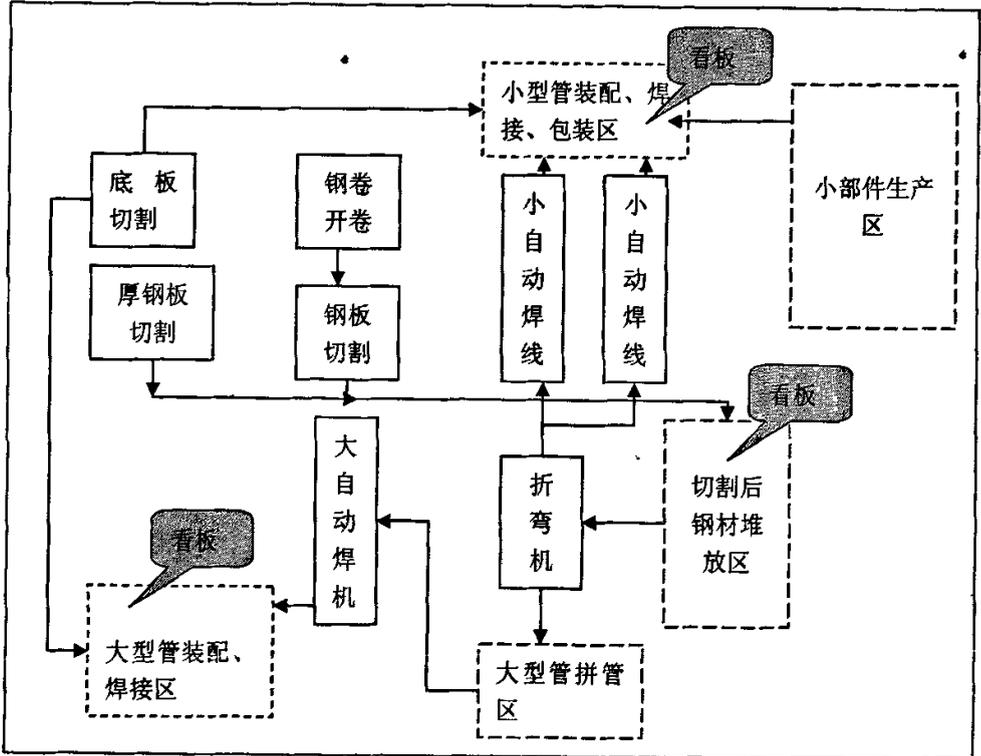


图 4-11 车间看板系统 Fig.4-11 workshop Kaizen system

第5节 上海维蒙特公司精益思想全面实践的结果

(1) 新的企业文化的形成

通过对各层次员工的精益思想的培训，精益思想深入至每位员工的实际工作中，使整个企业形成了一种精益思想文化。

价值流的思想贯穿整个业务流程，从客户要求出发，进行精益产品设计、精益生产计划、精益生产过程，最终实现精益客户服务。

每部门树立下游部门为自己的客户的观念，根据精益思想进行部门运作，即根据客户的

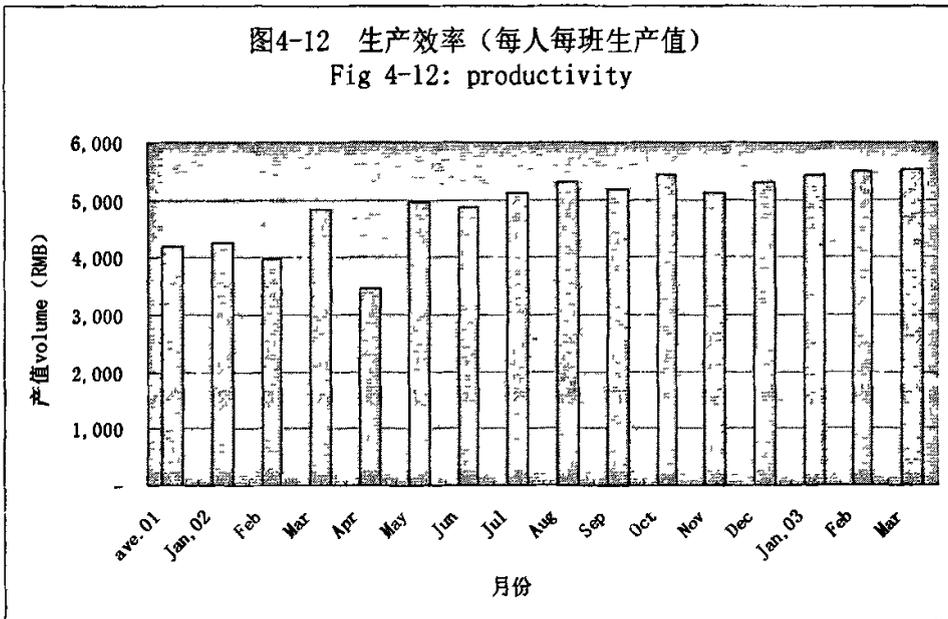
价值要求来进行自己部门的价值增值活动，从而从体系和观念上消除部门隔阂，使整个公司的运行管理达到富有节奏感的效果。

消除浪费成为一种文化。员工在各自的工作岗位上，运用精益思想的观念发现身边的浪费行为，提出各类创新建议，开展各项节约活动。

总之全员性的参与是上海维蒙特精益实践的一个重要内容，因此而形成的精益思想文化是公司精益实践取行成功的关键。

(2) 生产效率的提高

全面精益实践的一个明显的结果是生产效率的极大提高，经过 9 个月的工作，生产率提高了 20% 以下（见图 4-12），而且经过进一步不断持续改善，下一阶段再争取提高 10% 的精益工作目标。并实现产品定单完成时间减少 55%。

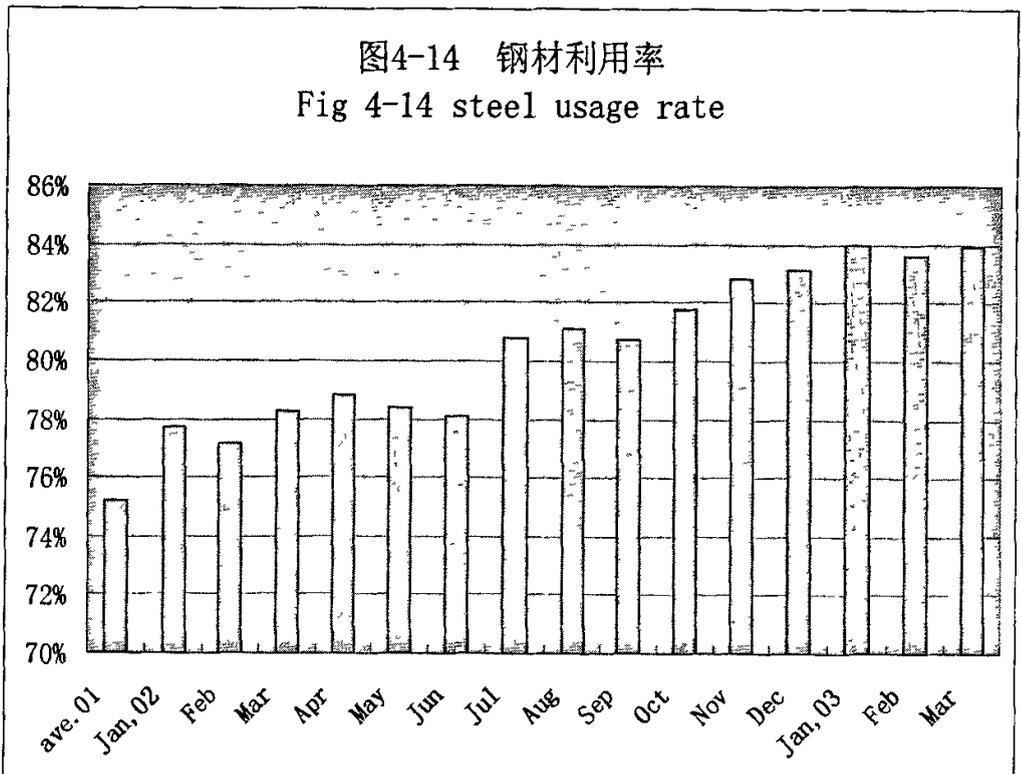
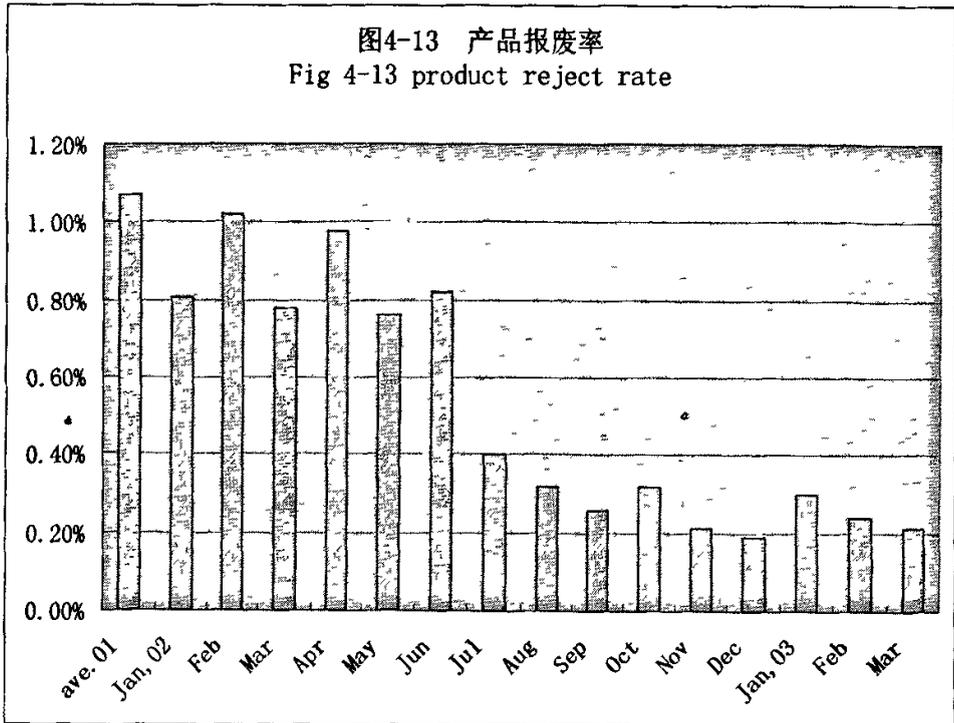


(3) 生产成本的降低

产品报废率的下降和钢材利用率的提高（见图 4-13，图 4-14）是精益实践的又一成果，这一结果使公司生产运行成本有了极大的降低，成本不但因原村料钢材涨价 10% 而提高，反而降低了 5.23%。

(4) 产品质量的提高

精益实践的最后结果是客户价值的实现，产品质量的提高是这一方面的真实体现，具体表现在客户产品质量的投诉减少和客户对产品的更多的赞扬，产品投诉从精益实践前平均每月 4-5 个减少至精益实践后的平均每月 0-1 个，从日本客户近乎苛刻要求定单的无法生产到日本定单的应付自如。这些结果导致企业更具活力。



第五章 Lean Thinking 的实践体会

上海维蒙特公司从精益思想初步尝试算起到现在取所得的成果，总共经历了一年半时间，在这段时间的精益实践得到了很大的收获，但在整个实践过程公司上下的确付出了很大的努力，而不是精益思想理论的简单应用。其过程是一个依据精益思想理论结合员工的创新思想，并在实践的挫折中不断改进的过程，工作中遇到了一些困惑甚至想到退却，但最终还是走过来，并尝到了甜头，使人更对此充满信心。总之，精益思想的概念是简单的，实施是富有挑战性的，结果是令人振奋的。回顾和分析其精益实践整个过程，可以得出以下几点体会。

1. 充分的准备工作是精益成功的基础

良好工作准备是精益实践成功的基础，这是上海维蒙特公司在精益思想初步尝试遇到困惑，全面实践取得成功过程得到的深刻教训。在这个阶段一般需要以下几个方面工作：

- 让管理者对精益思想有所知识，使他们认识到与精益活动有关的变化的重要性。
- 对目前的企业现状进行精益评估，以了解开展精益活动的机会点和潜在的改进水平。
- 量化精益评估的结果，构想出一个全面的可达到的业务水平。这项工作财务部门的参与很重要。
- 确定起始努力的范围，合适的努力范围很重要，范围太宽会造成挫折感，太窄会对活动失望。
- 根据确定的范围，确定具体的业务事项。
- 同相关领导共同审查确定的业务事项，并取得进行下一步的认同。
- 确定精益活动的具体项目领导和实施精益的组织结构。

2. 切实的现状分析和周详的实践计划是精益实践成功的关键

这是对实施精益思想是否成功起到关键性作用的阶段，一般需要进行以下几个方面的工作。

- 确定精益策略，对全公司开展精益活动有一个长期的计划。
- 根据确定的范围，从不同职能部门安排人员开展精益活动。
- 对所有精益工作参与者进行精益培训，对核心人员必须接受 2—3 周全面的培训。
- 做出现状的价值流图，从而从中发现改进机会。
- 做出将来的价值流图，以作中精益活动的目标。
- 根据将来的价值流图，做出初步的实施计划（包括管理变化）。
- 再次评估资源需求，并确认其与其它资源的关联性。
- 同领导层一起论证实施计划，并使得到批准进行。

3. 科学地实施是精益实践成功的保证

在实施精益实践时，一般需要以下几个方面工作：

- 执行实施计划，确保按时和确实执行计划。
- 利用项目管理和精益思想工具。
- 对相关合作人授以精益思想的概念。
- 实时确保管理变更计划的实施。
- 跟踪适当的工作实绩。跟踪过程，发现潜在的问题。
- 对实施精益思想战术作必要的过程修正和调节。
- 与指导委员会进行月度的工作回顾。

4. 精益实践强调的是用户观念和息交流

依据精益思想的原则，在精益实践中建立各工序之间有效的信息传递，而且树立下道工序即为客户的观念，在精益实践中将起到良好的效果。以下几点不近适用于工序间的关系，也适合各部门之间的联系。

- 以最终用户的需求为生产起点。
- 强调物流平衡，追求零库存，要求上一道工序加工完的零件立即可以进入下一道工序。
- 组织生产线依靠看板的形式，看板的形式不限，关键在于能够传递信息。
- 生产中的节拍可由人工干预、控制，但重在保证生产中的物流平衡（对于每一道工序来说，即为保证对后道工序供应的准时化）。
- 由于采用拉动式生产，生产中的计划与调度实质上是由各个生产单元自己完成，在形式上不采用集中计划，但操作过程中生产单元之间的协调则极为必要。

5. 全面质量管理是精益实践的核心

有效地进行全面质量管理是精益实践的核心工作，在精益实践中做到以下几点很重要。

- 强调质量是生产出来而非检验出来的，由生产中的质量管理来保证最终质量。
- 生产过程中对质量的检验与控制在每一道工序都进行。重在培养每位员工的质量意识，在每一道工序进行时注意质量的检测与控制，保证及时发现质量问题。
- 如果在生产过程中发现质量问题，根据情况，可以立即停止生产，直至解决问题，从而保证不出现对不合格品的无效加工。
- 对于出现的质量问题，一般是组织相关的技术与生产人员作为一个小组，一起协作，尽快解决。

6. 创新意识在精益实践中起到很大作用

在精益实践中要求人们放弃守旧的思想，要用精益思想来思考问题，并用创新意识开展工作。

- 创新包括产品、服务、流程和管理方法等各方面的创新。
- 创新不需要特殊的技能，需要一种热诚和投入，对创新的重视能提高这种热诚和投入。
- 创新可以从大处着眼，小处着手。发动广大员工从身边的小事进行合理化建议活动不失为一种好方法。
- 一套良好的创新激励体制对创新意识的培养和创新作用的发挥均将起到保证性的作用。

7. 要充分认识到不断提高的精益实践过程

在精益实践中，要不断对现状有新的认识，着眼未来，使精益实践产生不断提高、持续改善的效果。这个阶段一般需要以下几个方面工作：

- 根据前一阶段精益活动的成果做出新的现状的价值流图。
- 做出将来的价值流图，提出下一步的精益活动目标，使业务得到不断提高。
- 确认和优先新的提高活动，对企业资源进行重新安排。
- 做出动的使企业平衡的长久发展的计划。

8. 精益实践成功的 10 点关键因素

在精益思想实施过程中，有 10 点成功的关键因素：

- 管理层的参与、支持和实际的发起作用。
- 良好的精益活动战略。
- 合适的活动范围，
- 全面的可达到的业务事项。
- 资源的适度和及时性
- 参与者的主人翁精神和专注程度。
- 高级的有经验的项目领导。
- 财务部门参与提供精益活动执行和取得成绩的财务数据。
- 有效及真正投入的指导委员会。
- 完整的管理变更过程。

很多人在实施精益生产中都会有这样的体会，几乎所有介绍精益生产的书籍和文章看起来没有什么深奥的东西！参观看到的精益企业虽然让我们赞叹，但实施精益的活动似乎也很平常，如 5S、TPM、质量小组等等，做起来并不复杂，但这些方法用到自己的企业，就是

无法有效运作，所以认为实现精益生产是一个极为困难的事情，这是为什么呢？原因只有一个，没有对精益思想有真正的了解，精益活动没有精心的准备。

总之，Lean Thinking 的概念是简单的，实施是富有挑战性的，结果是令人振奋的。

参 考 文 献

- [1]. Richard B.Chase, 生产与运作管理 (第 8 版), 机械工业出版社, 1999
- [2] John W. Davis, Fast Track to Waste-free Manufacturing, New York, Productivity Press, 1999
- [3] James P Womack and Danel T Jones, 精益思想, 商务印书馆, 1999.
- [4] Womack,J.,Jones,D.,and Roos D., The Machine that changed the world ,Cambridge, MA:MIT Press., 1990
- [5] Mike Rother, Learning to See, New York, Productivity Press, 1999
- [6] Development Team, 5S, New York, Productivity Press, 2002
- [7] Development Team, Standard Work, New York, Productivity Press, 2002
- [8] Development Team, Rapid Changeover, New York, Productivity Press, 2002
- [9] Development Team, Mistake-proofing, New York, Productivity Press, 2002
- [10] Development Team, Kaizen, New York, Productivity Press, 2002

致 谢

本论文在季建华教授的悉心指导下完成了理论的总结和实践工作的开展,同时论文工作中得到了维蒙特美国 Tulsa 工厂经理 Bob Nichel 和强生(中国)有限公司的原来同事的许多帮助和指导,上海维蒙特工厂的许多同事在论文的实践过程中做了许多有益的工作,在本论文结束之际,对他们一并表示衷心的感谢。

攻读学位期间发表的学术论文

1. 屈海明, 精益思想——现代运作管理的核心,《东航管理》增刊, 2003 年 3 月, P158-161