

★ 爱波瑞精益系列丛书 ★

完美动力

精益与西格玛的无缝整合

企业以更少的资源满足市场、在新经济竞争中取胜的要诀

(美) 阿南·沙玛 帕特理夏E.穆迪 著
李娟 刘旭 译



How to win in the new
demand economy by building
to order with fewer resources



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



★ 爱波瑞精益系列丛书 ★

完美动力

精益与西格玛的无缝整合

企业以更少的资源满足市场、在新经济竞争中取胜的要诀

(美) 阿南·沙玛 帕特理夏 E. 穆迪 著
李娟 刘旭 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

良好的产品和服务能够带来客户和利润，完美的流程可以造就良好的产品和服务，企业通过构筑精益西格玛系统会实现完美的流程。本书讲述了如何建立精益西格玛系统，实现企业内部流程的速度和稳定性的高度统一。作者透过完整的价值链视角，描绘了精益西格玛变革过程，阐述了完美流程的价值，讲解了建立此系统的思路和工具方法，并通过典型实例展示了此系统的威力。本书将帮助企业建立自己的完美动力。

Original English language edition Copyright © 2001 by Anand Sharma and Patricia E. Moody. All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means whatsoever without written permission from the publisher.

本书版权登记号：图字：01-2004-3939

本书中文简体字版由 Anand Sharma 和 Patricia E. Moody 授权机械工业出版社在全球独家发行，未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

完美动力：精益与西格玛的无缝整合 /（美）沙玛(Sharma A.)等著；李娟，刘旭译. —北京：机械工业出版社，2005.1
书名原文：The Perfect Engine
ISBN 7-111-15802-4

I. 完... II. ①沙...②李...③刘... III. 企业管理：质量管理
IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 130352 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：曹雅君 版式设计：霍永明

封面设计：贾楠 责任印制：杨曦

北京蓝海印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·6.75 印张·215 千字

0001-5000 册

定价：22.80 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话（010）68326294
封面无防伪标均为盗版

译者序

精益生产方式自诞生以来，不但以其创造出的高效率和高品质带动了全球制造业的进步，而且以其不断挑战传统、永续改善的精神震撼着我们的思维。进入新世纪，精益已被运用于众多的行业和领域，成功企业在与旧思维和新市场的挑战中获得了机遇。时至今日人们从未停止过精益的实践与探索，20 世纪末六西格玛思想的出现引领着勇于创新的管理者们踏上新的探索历程。企业还要学会做更多的事情。

迎着新世纪的曙光，当企业还在暗自庆幸着自身经过几年的精益改善，现场改变了从前的杂乱无章而焕然一新，品质与交期大幅度提升之时，身旁的竞争者或许正在构筑着利润增长的巨大驱动系统。面对消费者的需求、员工的发展、供应伙伴的期待、股东的利益，企业管理者需要重新思考在新的创新发展中的领导力应作用于何处，精益的整体效益蕴藏在哪儿，以及如何能在分析、协作与改善中获得企业创新的文化氛围和品位的提升。精益与六西格玛的结合使我们从生产与管理流程中的从直观到抽象，宏观到微观层面洞察到变革的发展规律。或许人们很难想像这样的结合——精益西格玛如何以事实来表现，书中却形象地描述出了其间的逻辑关系，并用案例证明了这一转变带来的进步，使读者感受到精益西格玛贯穿于整个生产流程的力量，我们不得不感叹创新是人类进步之源泉。

精益西格玛将帮助并指引领导者们发现这种利润增长动力的轮廓，以及建造它所需的条件。这种动力集中了整个企业的能力，致力于制造高品质的产品，并使之更快、更好地为客户服务，最终在市场上获得利润。这是一个令人振奋而又充满挑战的变革旅程。

精益西格玛变革意味着组织的转变，包括激励机制、供应链关系、考核机制、组织机构等，是兴奋、困惑、痛苦的混合体，本书为即将踏上和已经踏上变革之旅的领导者们指明了前方道路上的陡坡与弯回，以及顺利

越过的方法。愿他们反思其组织结构和机制上有哪些的不适应，是否建立完整的评价体系，以及是否有得力的改善推进机构。这些都是构建这种动力所必须的素材，我们可以从任何新经济模式下的产品中感受到其价值的体现，哪怕是厨房里的一套橱柜。

我们将从书中感受到活跃的创新气息，勇于进取的先锋们不会停滞。他们在探索中的创造闪烁着人类智慧的光芒，也激励着我们每个人，我们也庆幸在我们的实践征途中有了前人留下的脚印。

译 者

2005 年 1 月



想像一下，一百年前的经济领导人和企业家会是什么样子呢？站在新世纪的黎明，凝望着社会和经济生活中已显现出来的深刻变化，接受着对传统思维突如其来的挑战，计算着变化所带来的始料不及的机遇。如果这些大胆的人们能够抓住这些机遇，如果能在新世纪把握未来，会发生什么事情呢？

此时此地，当我们展望 21 世纪早期正在发生着的深刻变化，和这些变化赐给我们的数不清的机遇的时候，今天同样是这些人要对我们说些什么呢？如果我们敢于挑战这些传统的思维，如果我们敢于抓住这些机遇，如果我们敢于创造未来，那将会怎样？

变革是关键。这本书将要告诉大家的是放开手脚开创未来。我们要把今天建设成与未来一样。它比我们自行改变奔向未来成功更为重要，即此时此刻就实现未来。没有达到理想彼岸的机械性变化如同呼吸无氧的空气，当然，肺还在工作，但是却不那么舒服自在。对于我们这些在“传统经济模式和格调”下领导公司运转的人来说，我们要在原有经济模式允许的基础上，用新经济思维下创造价值的观点和方法挑战、创造和实现未来。

美泰格的变革历程将我们带进梦想中那熟悉的领地，且延伸至超乎想像的更陌生的异域。在变革中，我们横下一条心实现未来，这对于投资者、员工和客户来说是至关重要的。

怎样实现呢？

美泰格对原有的经济能力和新经济方法的把握使之一直是无限坦途：把好的经济传统带到新世纪，在全球推广，数量化推广，全面完成改革。为了建立创新战略并把我们的好的传统带入新世纪，我们在卓越的品牌——美泰格、胡沃和津爱尔背后选择了智力创新的战略。智力创新就是我们如

何理解和把工程师眼中的可行的技术与消费者观点上所期望的技术相结合。用产品和服务能接触到客户的那个点便是结合点，寻找结合点将是我们轻松愉快、充满愉悦的工作，就如同玩魔术一样。

把传统品牌包含的智力创新带入新世纪，要求在推行精益和六西格玛后，质量和劳动生产率达到高水平。通过把精益生产和六西格玛质量原则相结合，创造优秀的生产操作规范。

把传统品牌包含的智力创新带入新世纪，需要让创新结果凸显在市场上每一个购买场合和每位消费者的面前。这样我们可以在世界任何地方创造价值。

把传统品牌包含的智力创新带入新世纪，需要我们用过去的经济财富创造真正的价值。与此同时，我们用互联网的模式和新经济方法探索创造价值的突破口。同时它需要把传统经济拓展到新的创造价值的模型中。在新生活格调的厨房中，顾客可以不用移动脚步便可以准备好全部大餐。

洛伊德·瓦德，美泰格公司前 CEO

前言

今天对生产的挑战

- 今天的消费者期待着高质量的产品和服务，按需求送货，按照个人品位，以合理的价格定做产品。
- 今天的雇员期待着在一个富有挑战性却又令人快慰的环境中工作。同时置身其中，他们的才能和贡献被广泛认可并获得回报。
- 今天的供应伙伴期待着建立长期的互利互惠关系。
- 今天的股东们期待着利润的增长和在市场上的竞争价值。

你的组织是否准备好作出反应？

这一经济上的挑战迫使生产者自己准备好相应措施。他们必须学会在约定的时间内按照实际需求进行生产，并快速回应以满足他们的客户。他们必须使用互联网，通过价值链，快速得知顾客的需求，立即把它添加到供应链上。

他们必须学会在不同的地方做许多事情——分散生产。他们必须学会在大规模生产的情况下，以同样的成本为大宗订货的客户和个人用户设计并提供产品。

本书是为那些想满足其股东要求的生产者们准备的：他们希望自己的公司以三到五倍于行业增长率的速度成长，利润率以两倍的速度增长。他们懂得分散生产。幸运的是，还有那么几个制造者，他们已经变得精益求精而敏感，并运用精益西格玛变革过程增加了力量和速度。他们懂得如何缩短周期时间，并使运输一流产品的过程完美化，做到准时，价格在全球具有竞争力。不仅如此，执行这些“过程”的文化模型预示着未来高需求的数字经济时代将非常成功。我们将这个系统叫做完美动力，这就是本书的书名。

目 录

译者序

序

前言 今天对生产的挑战

第1章	一种更好的方式	1
第2章	尝试! 什么样的行不通, 为什么?	29
第3章	精益西格玛领导	45
第4章	变革与创新的准备	61
第5章	精益生产系统	83
第6章	精益工效学与安全	113
第7章	精益西格玛设计	135
第8章	在文化变革中维持利润	157
第9章	价值链	185
第10章	未来	201

CHAPTER 1

第1章 一种更好的方式

折磨

一踏入巨大的厨房柜组装车间，迎接我们的是一片杂乱无章、刺耳的声音、怪气味和繁忙操作的机器轰鸣声。锯末飞扬在空气中，落在地板上，就像一层厚厚的薄雾。一英里储存零件的地方堆满了落满灰尘的门和下脚料。一些装货的铲车、卡车掉了轴承，还在把空垃圾箱和装零件的料斗运送到处理和储存的空旷地带。

你的眼睛被油漆和胶水的烟雾刺伤了，然后你开始打喷嚏、流鼻涕，有毒气体和尘土落在了你的衣服上，细小的特殊物质也飘然而至。

换班时，操作员用水龙头清洗落在器械上的锯末；当一个清洁员过来搅动新堆积起来的锯末和下脚料时，一小时后，脚下踩的便是细沙了。他用自己的方式工作，把下脚料推到一起，慢慢地堆积成山，这就是昨天、上周和上个月我们看到的情景。他们试图满足时间进度，满足客户装满卡车，获得报酬，就是他们的工作。

轮船的甲板上，卡车还在连日往上运送很重的锯末制成的木板和薄板。原材料需求在增长，当船上职员忙着应付合同等案头工作，从一个不连续的操作移动到另一个时，供应商还在往箱子里面塞物件。

工厂内，铲车和卡车快速地把原材料运送到切割机前；大锯轰鸣着，如有神助般准确地理解着操作员生产过程中的每一个指令。这个工厂的一

一切都是那样杂乱无章、充满噪声、肮脏和沉重，比我们想像中的 21 世纪北美生产巨头应该展现的雄姿相去甚远。

这个建筑是生产优质高级木制橱柜的总装车间。经济的腾飞推动了需求增长，需求增长刺激经济成长，每天都是一个新的机遇。

了解任何设施能力和节奏的最好方法是追踪一个完整的生产过程，从原材料运抵到各个生产环节，直至最后的总装、包装和成品运走。这个工厂事例揭示了一个具有特殊意义的挑战，因为它的多元、多层次的组装过程中以及中间经手各部门甩下的五花八门的问题都被推到了最后的总装生产线。我们可以走过为总装线供料的关键的分装线，发现他们每一个人都在睁大眼睛、全神贯注地工作。

走进白门线里面，一个小组正在操作一台巨大的制板机器，换班时停机。工作间歇会波及下一道工序，造成下面的工作中断。来自总装线的主管们集中在一起，看着操作者。拉里是一个有 6 年经验的老手，他在不停地指挥、催促着员工，同时解决新出现的问题。监工们不耐烦了，他们挥舞着纸片，并忍受着无休止的部件短缺：“停线”，“尽量去找”，“大客户”，“不能等”。

面对四个订单缺少零件，拉里默不作声地移动着自己的脚步，回到了自己的小工作间，然后开始一个个地加工零件。他静静地接受着现实，掩饰自己对工作无能为力。每天，拉里的的工作都变成了一系列的中断和来自下游组装线的工人的求助，因为他们无法保持生产线运转，在等待缺少的部件时，他们必须把未完成的橱柜拖到一边。

事实上，本应熟练并可视化的组装被噩梦取代了，梦中到处是扔掉的门、损坏的边脚下料和一系列未完成的客户订单。每件事都在等待中，毫无进展。然而，总装必须在所有的小失误、小插曲、所有的错误运输、质量和设计问题都摸得着、看得见的情况下进行。我们仍然期望着操作者能够创造瞬间的奇迹，因为他们的的问题仅仅是因为没有部件而不能运转整个生产线。亨利福特懂得这一点，数不清的机械、电子和计算机工厂证明了这一点。当然，竞争者们知道这一点。

这是每一个生产经理的噩梦，是每一个客户的懊恼和使拉里头疼的问题。在生产运转中，快速决策和等待都是不正常的——全世界成千上万的工厂每天都以不同的发展速度较量着，面临着相同的人类工程学和同样沮丧的客户。

综观全工厂，还有其他标志恶劣操作的信号——计算机控制的大型机器取代了高使用率、人工操作的小型设备，长长的生产线被杂乱无章堆积起来的不符合要求的废品分割为一块一块，操作员拼命跟随着机器的节奏，工人们从一个操作地到另一个操作地来回奔跑。在一天结束回家的时候，他们紧张到甚至不知道生产了什么，不知道是如何完成公司最重要的任务。

多年来，客户们一直这样订购半成品——橡树、枫树和桦树材质、不同尺寸和外观的柜子——每次约定在 6~8 周内交货。少数几个订单提前完成，大多数不行。市场部门已经明白了严格承诺的风险，而生产部门并不了解。

近来，卡斯特橱柜公司遭到了来自精益生产者的强劲竞争，对手采取了在大多数产品上每周两次出货的办法。管理者们乐于提速并加大生产量——但是相伴而生的是超时、投入更多的劳动力、需添加另外 7 部高速切割木材机器这样一系列行不通的问题。

其实可以不必这样。150 年来，人们把各种制造过程融合成顺畅的流程，它平衡了原料和过程的关系。精益生产者们每天都在改善，这是一种更好的方法。

为什么成为精益？

- 客户至上
- 高质量生产和服务
- 提高后的回报
- 赋予员工力量
- 强劲的竞争
- 以消除浪费为焦点
- 行动和结果的倾向
- 速度

精益和超越精益

卡斯特橱柜公司所希望的——赚钱和壮大自己——正是每一个生产厂

家都想要做的。然而，尽管有市场和战略计划，卡斯特破碎而充满缺陷的生产过程严重阻碍了其成就更大事业的梦想。糟糕的生产能力几乎无法支撑公司良性的成长和利润的获得。

一张卡斯特的主生产线图告诉我们，大批量生产和“推动生产”相结合的危险。它们严重地依赖大型、自动的器械和通心粉式的、杂乱无章的物流（图 1-1）。在这样的流程中，可视化的生产是无法实现的。

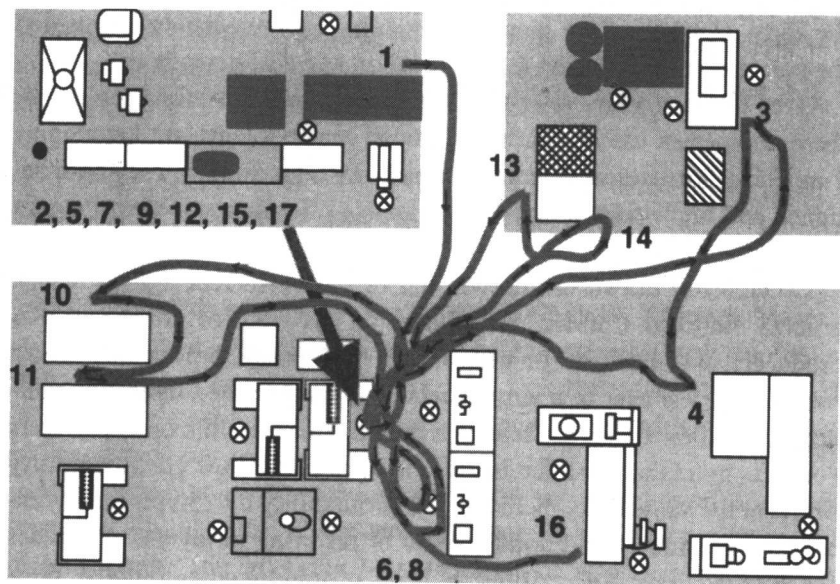


图 1-1 典型的操作工作业常常包含很多浪费和不必要的行走，如这张“意大利面条图”

开足马力

进一步讲，卡斯特正在被大量的在制品和原材料库存淹没。大量的现金积压在库存和操作系统中，公司很难把注意力集中在新产品开发和快速出货上，特别是当市场处于周期性下滑时。电子商务将向卡斯特提供可以预见的信息反馈。

当顾客在线下达订单时，卡斯特紧张的生产系统运转得越来越快，它

试图用 19 世纪的方法满足稍纵即逝的市场需求波动，但是行不通。

大批量生产效率低而且成本昂贵。精益生产，特别是成熟的系统，如精益西格玛变革，提供给生产厂家一个机会，他们可以使用少数人员、材料，并且成本更低。转向拉动生产——如单元生产、单个流、质量的可重复性与稳定性——需要管理决策和领导，以及可视化的支持。

卓越制造商的年代

完美精益生产过程带来了难以置信的结果，把精益的先锋如威尔莫地、兰泰克、佩拉、美泰格、梅塞德斯和威尔莫地带入了充满新机遇的领域。这些公司是早期的使用者，他们看到并立刻明白了精益生产和设计方法的巨大潜力。

在北美洲首先执行精益西格玛 14 年后的今天，这些公司使用改善突破方法论和精益西格玛变革实现生产过程创新。他们设计和运行着庞大且简单的信息系统，成功地控制了成本，并与企业相磨合。

兰泰克用改善的智慧重新设计了其设计过程。哈特福得市的威尔莫地拥有十几个小生产厂，并且流动资金未被占压。同时，曾经在市场上是一个小巧而成功的经营者的佩拉公司，提高了自己的生产能力，并在竞争激烈的市场上获得了领导者的一席之地。在近 6 年的时间里，佩拉公司在工业缓慢成长的时期成倍地提高了销售。与此同时，在没有注入其他资本或增减员工的情况下，增长了 250% 的利润。设在巴西的梅塞得斯卡车制造厂，处于传统的汽车市场竞争的焦点，它证明了生产过程的优化是跨文化的。美泰格正在构筑革新机制，与第三世界低廉的劳动力和劳动密集型生产相抗衡。威尔莫地不仅仅旨在提高它现有的生产能力，它还利用精益西格玛概念来设计和发展新设备和新产品。

挑战

对一些首席执行官来说，着手处理内部事物，如生产、工程和市场，或许并不在他们热衷的活动范围内。生产有时看上去不那么吸引人，主要是因为工厂大多数时间内肮脏、噪声大，甚至危险。但是生产也是创造财富的地方，顾客可以被把握和保留。在有缺陷的过程中，市场可以主动找

上门或终止交易。但是如果没有高质量的运输、高价值的产品，顾客将会失望，造成销售锐减。新形式的挑战并没有可怕到那么复杂和高深莫测。简言之，精益的过程可以说是一个大的举措，特别是在推动系统和繁重的总装线已经到位的情况下。换一种与众不同和简单的方法需要回归传统，让个人舒适并体验变化带来的痛苦。对于管理者来说，这是最艰难的挑战。本质上，大多数生产者必须改变已经体验过的过程，在他们能够找到正确的方式之前。

变化世界中的制造业

20 世纪 50 年代和 60 年代以稳定著称，而 80 年代和 90 年代以经济的变化闻名。市场、信息系统和劳动力管理经历了管理哲学、扩大市场和抓住顾客的首要方法的巨大变化。如果工厂使一切充足的话，成功的可能性好像是非常大的。

在新泽西州贝尔实验室，对控制电子过程更好方法的探索，开始发展为对基础生产过程的研究上。生产成了创造利益的区域，但是还并非是连年收入的创造者。这是一个成本中心，或者至少是市场和利润成长的障碍。

当生产制造过程开始寻求更加客户化反应的方法的时候，学校里的 MBA 课程还在依然故我地教授经典的市场学和战略推进计划。学校拼命地培养着管理人才，使他们能够在消费者准备好购买或乐于为购买等候时知道如何努力拓展市场。大众媒体的方法，如电视机、印刷品，确保了投资者能够引领消费者并开拓市场。这个预测方法的精妙、准确和安全性，多年来已经被很多公司的实践证明了，如普莱克托、甘普尔、通用汽车，甚至 IBM。

调整顾客行为

在变化着的市场中，制造业已不能再用老的机制来对立和引领新的客户需求，顾客不会如你以往想像的那样可以预知他们的需求，也不会去购买经过很长时间才加工完成的产品。消费者行为就像年轻人的时尚感觉一样扑朔迷离，无法预料和把握。

每一个新的车辆、娱乐或个人通信设备都配备许多新技术设施，计算机及电子工业的先进成果都充斥在了各种设施中。在大多数高科技产品一个月长的周期中，大型消费品，如轿车、卡车和割草机，都经历着生命周期长短的成长过程，始终与电子工业的发展同步而并行采用其技术。今天先进的，明天可能被淘汰为废物。以“普通”或“传统”的设计和生產速度操作的生产厂家，将不再被市场认可。甚至那些成功地跟随市场步调并每月对产品更新设计的厂家也亦然。

新的、新的、新的

无论何时，新技术都创造新市场。占统治地位的公司敢于与其他公司竞争，一赌输赢。成功孕育着新的成功，激烈竞争的新水平不可避免地提高了人们对现有能力的焦虑。甚至对于那些自认为有专利和商标法保护的公司来说也是如此。休莱特·帕莱特的第一代计算机水平高、设计精美，但是价格昂贵。当过去的资料录入方式过时后，成批的竞争者以更价廉的产品涌入。随着制造方法和成本改善的经验增长，其价格在10年左右时间内从第一代机器的1000美元跌到了50美元以下。

卓越可以达到

我们对许多生产问题都有特定的答案，同时我们认为，生产厂家有能力变得更有柔性并反应迅速，以满足消费者不断变化的需求。同时幸运的是，对于首席执行官们来说，好的精益生产模式，如上面我们已经提到的兰泰克和威尔莫地成功的典故现在在每一块大陆都存在。有很多关于精益的精彩案例使我们有信心，如设在巴西和土耳其的汽车总装厂，墨西哥和中国的家居用品制造厂，苏格兰的照相机厂，还有许多更小巧灵活的制造汽车、电子产品和航空工业的二级、三级生产厂家。

有一个很好的例子，着重强调了劳动密集型生产与精益生产的不同。

一枝钢笔的制作过程，是将十几个金属、塑料部件进行一系列分组组装和总体组装。若用老的方式和劳动密集型的方法生产一枝红色钢笔，我们需要投入设备和大量人力生产外壳、笔尖和进行分组装。整个生产过程有二十多个生产步骤，从切割、成型、金属涂漆，到装上外面供应商提供

的配套部件，直至检验、包装、运走。

通常，如果顾客想订购一打红色钢笔和两打黑色钢笔，他或许不希望推迟几天或几周才收到完成的订货，除非有厂家的存货可用。

生产操作的顺序是在原材料的切割之后，开始通过各种各样的操作大批量地生产各种各样的零部件，并最终相会于总装车间。在这些零部件几次被运回物资储存地时，它们不得经过计算或重新核对并等待再次被运走。在过程中的每一个步骤上，实际的生产量由于质量问题而发生变化，这是一个典型的批量生产过程。

计算实际加工时间，从材料切割、开机制作、喷漆、组装到打包，仅仅需用几分钟时间。采用批量生产方式，完整的过程需要无法确定的很长的时间。最终，客户将拿到他们的订货，一打红色钢笔和两打黑色钢笔。

基于加工单元的精益生产

另一方面，精益生产方法根植于以市场实际需求为基础的简单流程生产。操作线上的每个人，特别是客户，知道要运走的是什么是和何时启运，因为整个过程是开放和可视化的。机器和操作人员相互融合以达到客户的要求；每个生产单元把人与物完美地结合，它使我们很快地改变在产品的结构，很好地识别和解决问题。

钢笔这个例子说明可以用少数几个操作者完成作业，无需运输器械和仓储系统，资本投入和自动化保持在适当的控制下。一打红色钢笔和两打黑色钢笔在几分钟之内就可以生产好，随即包装、运走。

哪种方法更便于管理？是流水线单元作业。

哪种方法使扩展更容易？是流水线单元作业。

哪种方法以浪费更少质量更高？是流水线单元作业。

哪种方法是提高生产率的电子商务的基础？当然还是流水线单元作业。

正如单元生产所展示的那样强劲有力，对于企业来说，在成为完美动力前，仅仅需要实现一小部分变革。以单元为基础的生产不比挪动家具还累人，如果你已经在文化、领导方式和对顾客意见的处理上有所改变。