

One Piece Flow Cell Production

精益“一个流” 单元生产

刘胜军 著



深圳出版发行集团
海天出版社

图例(910) 目録 志 社 图

One Piece Flow Cell Production

精益“一个流” 单元生产

刘胜军 著



深圳出版发行集团
海天出版社

图书在版编目(CIP)数据

精益“一个流”单元生产 / 刘胜军著. —深圳: 海天出版社, 2009.2

ISBN 978-7-80747-398-5

I. 精… II. 刘… III. 工业企业管理: 生产管理 IV. F406.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第163728号

精益“一个流”单元生产

JINGYI YIGELIU DANYUANSHEGCHAN

出品人 陈锦涛
出版策划 毛世屏
责任编辑 来小乔(0755-83460863 xiaoqlf@163.com)
责任技编 钟愉琼
责任校对 孙辛坚
装帧设计 海天龙

出版发行 海天出版社
地 址 深圳市彩田南路海天大厦 (518033)
网 址 www.htph.com.cn
订购电话 0755-83460137(批发) 83460397(邮购)
设计制作 深圳市海天龙广告有限公司 Tel:83461000
印 刷 深圳市希望印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 20.5
字 数 320 千
版 次 2009年2月第1版
印 次 2009年2月第1次
印 数 1-6000册
定 价 45.00元

海天版图书版权所有, 侵权必究。

海天版图书凡有印装质量问题, 请随时向承印厂调换。

海天出版社
地址: 深圳市彩田南路海天大厦
电话: 0755-83460137

前言

当今制造业正面临着产业结构变化带来的管理革新的严峻考验。全球化经济及新兴经济区的崛起，直接导致供过于求及国际范围内的竞争加剧与产业整合，同时企业面对的市场变得更加多样化与不确定，这一切都迫使中国企业不得不面对经营战略及制造体系转型的挑战。

由于当前的市场已从批量生产的卖方市场转化为小批量、多品种、个性化需求的买方市场，所以，企业变革的一个主要方面就是形成制造体系对多样化需求的快速反应能力，实现多品种同步化和短交期的柔性制造。

提到多品种少批量生产体系，大家马上会想到日本的丰田生产方式。它的核心就是围绕快速响应市场的柔性“一个流”生产和降低成本的体系构建的。

从“一个流”到单元生产的历史看，单元生产就是企业在这种不断解决问题的过程中不断完善发展的结果。上世纪90年代中期，日本的大型电子企业在精益生产的样板——丰田公司的基础上，对“一个流”生产进行了总结、完善和提升，从而产生了单元生产，并将其正式确立为一种面向21世纪的柔性生产方式而加以推广。由于在提高效率、压缩库存和生产周期上成效显著，这种生产方式得到了全世界电子制造业的广泛学习与应用。

实现“一个流”单元生产、有效解决企业面临的问题以及实现柔性生产革新是本书的核心。本书集中论述了“一个流”单元生产的相关知识及实施方法，其中主要阐述了单元生产的构建及精益JIT方法中同步化、多品种生产的方法体系。为此，本书用了一定篇幅介绍了丰田精益生产的“一个流”生产体系，同时又对后期电子行业的手工单元生产所产生的大量问题提出了相应的对策，试图让大家明白，单元生产并非是一个崭新的脱离精益生产的体系，而是企业在解决多品种、少批量生产的问题时，综合运用精益生产的多种方法的对策组合。

但是，目前大多数企业所采取的效率控制手段，仅仅是对个别流程及个别重要设备的效率控制上，甚至还有大量企业仍在运用分工序的计件工资管理

来控制效率，真正的系统设计很少。所以，多数沿袭传统生产运营管理思维的管理者，无法应对多品种、小批量的生产方式。以至于去求救于复杂昂贵的MRP甚或ERP软件来解决。可以肯定的是，如果无法进行多品种、小批量的生产工艺及物流系统设计，仅靠软件是永远解决不了企业在制造过程中的硬件（工艺、物流）的问题的。因为在多品种同时运作时，个别工艺效率的多样性及个别工序的产能负荷变化将是一个天文数字的体系。即使最复杂的ERP，那也是治标不治本。其根本问题是在流水化大批量生产时代所延续下来的工序分工细、车间班组及制造体系，全部是按工序划分的思维方法设计的。我们经常看到，企业只在一种主流程下生产多品种小批量产品，常常会造成惊人的浪费。这一点，丰田在上世纪70年代就已明确指出。来看一个具体的比较，一个小订单在批量生产和单元生产下质量、成本、交期结果的差异：质量上，批量生产的企业，其十道工序内不良率为1%~0.05%，单元生产则为100PPM~5PPM；制造周期上，差异更大，批量生产为5天~10天，单元生产则为5小时~50小时；应对市场的反应速度即交货期上，批量生产是靠库存保障交货，单元生产则可以在很少的生产面积内、几乎没有库存的情况下就可以5天内交货。可见，选择哪种生产方式，对企业的竞争力有着致命的影响。

对于即将参与或已成功参与世界竞争的中国企业来说，单元生产不仅是企业应对市场环境变化的改善手段，更是企业取得战略优势及地位的经营革新。因为当企业提出成为“世界工厂”或“行业第一”等这样的宏伟理想时，企业家要冷静、深刻思考的是，企业能够以什么样的战术来超越你的竞争对手。就战略而言，现实中有太多的宏观经济战略家，而企业如果在具体的竞争对决中屡屡失败的话，那么，再伟大的战略也会像升空的气球一样在一片欢呼声中无情地破灭。因此，帮助中国企业在追求世界工厂的过程中运用有效的战术手段，实现一个又一个管理提升，就成为本书的核心目的。

编者在精益生产的咨询工作中，成功地进行各种行业的精益及单元生产流程再造，能够以大量的成功案例证明，企业在面对生产经营革新中，精益生产革新及单元生产具有不可低估的价值。如果此书能够给您些许帮助，那将是我们的荣幸。

最后对本书在编写过程中做过大量贡献的零隙全体同仁、朋友、编辑、老师一并表示衷心感谢！

刘胜军

2008年12月28日

目 录

第一章 制造业的发展趋势 / 1

一、市场需求迫使制造观念转变	1
二、制造业变革的开始——认识浪费	4
1. 超长生产周期下的半成品库存	4
2. 适当安全库存的不适当性	6
3. 搬运作业与工作的区别	8
4. 表面的浪费与潜在的浪费	10
三、浪费的定义与种类	12
1. 浪费的定义	12
2. 浪费的种类	14
四、彻底消除浪费的方法体系	20
1. 准时化柔性制造体系	20
2. “零”库存对策——“一个流”	21
3. 一个流的内涵与文化	22
4. 全面消除八大浪费的方法对策（表1—5）	24
五、批量生产与“一个流”生产比较	25
1. 两种生产方式的比较差异	25
2. 生产周期（L/T）的不同	27
3. 库存品质的不同点	29
4. 现场管理的重视度不同	29
5. 人的重视度不同	30

第二章 “一个流”单元生产概述 / 33

一、“一个流”单元生产介绍	33
1. “一个流”单元生产方式的历史与定义	33

2. 实现“一个流”单元生产的基础“清流化”	35
二、“一个流”生产的构成条件与基本形态	36
1. 构成“一个流”生产的八个条件	36
2. “一个流”生产的三种基本形态	36
3. 手工单元线工艺分类与比较	37
4. “一个流”的理论与方法结构	41
三、“一个流”单元生产的五原则	42
1. “一个流”单元生产的五原则	42
2. 从不连续生产到连续化生产	44
3. 从“大”到“小”生产——1个流	44
4. 从“推动式”到“拉动式”流水线——Pull系统	45
5. 从“大波浪”到“小波浪”——均衡化生产	46
6. 从单一工序到多工序同步化	48
四、“一个流”单元生产的物流基本特征	49
1. 现场的“一个流”物流改善	49
2. 物流系统的基本要求	52
五、构建“一个流”单元生产方式的技术重点	59
1. 单元生产方式的构建	59
2. 单元生产方式的适用范围	60
3. 同步化单元生产实践	64
4. 标准作业实施	66
5. 简易自动化（LCIA）实施	67
6. 如何为单元化生产选择设备	68
7. 防呆防错（Pokayoke）	69
8. 建立拉动生产体制	71
 第三章 实现“一个流”单元生产的前提与步骤 / 73	
一、实现“一个流”的前提	73
1. 意识改革：改善的基本“精神”	73
2. 5S与3定：强化基础管理，提升素养	74
二、“一个流”的导入步骤	76
三、P/Q分析、选择对象生产线和产品	78

1. P/Q分析目的	78
2. P/Q分析图制作	78
3. 生产线分类	80
4. 工艺路径图说明	81
四、价值流分析明确重点改善计划	83
1. 价值流分析的概念	83
2. 描述现状价值流图	84
3. 设计未来价值流状态图	88
4. 设定实施精益价值流改善计划	97
5. 精益价值流分析案例	101
五、现状调查与立即改善	104
1. 现状调查的项目与目标	104
2. 即时改善的开始	105
3. 平面工艺流程线路图“消除大浪费”	106
 第四章 “一个流”单元生产的实施重点 / 109	
一、“一个流”单元创建之工艺设计	109
1. 流水线的再认识——什么是流水线	109
2. 不使用传送带的流水线	111
3. 工艺设计（U形布局的改善）重点	117
4. 人员集中的布局设计	119
二、“一个流”单元创建之设备流水化改善	120
1. 设备的柔性化对策——地脚作战	120
2. 设备的小型化、专用化	122
3. 自动化和智能化	122
4. 离人化——人和机械分离及案例	124
5. 防呆防错（POKAYOKE）改善及方法例证	130
 第五章 “一个流”单元生产的作业改革与多能工管理 / 139	
一、“一个流”单元创建之作业改革	139
1. 标准作业（Standard Operation）	139
2. 标准作业组合表和标准作业表的目的	143

85	3. 标准作业表的分类	145
85	4. 标准作业的设定方法	148
08	5. 标准作业和作业改善	154
18	6. 装配作业单元生产的作业改善	162
68	7. 实现并遵守标准作业的10条守则	164
	二、创建“一个流”单元生产之多能工培养	165
48	1. 实施多能工 (Multi-Skill) 训练	165
88	2. 标准作业的多能工化	168
70	3. 人性化和多工序合并	169
101	4. 多能工的培养方法	170
401	5. 单人生产方式的展开	172
401	6. 单人生产方式的注意事项	174
	三、国内某组装型企业“一个流”改善的案例	177
401	1. 项目简介	177
	2. 项目目标和推进计划	177
	3. 车间现状调查	177
901	4. 车间布局改善	179
001	5. 布局改善总结	181
	第六章 “一个流”单元生产的后续改善与提高 / 184	
	一、单元化的后续改善与提高	184
001	1. 简易自动化 (LCIA, Low Cost Intelligent Automation) 的改善	184
001	2. 单元生产的现场管理与改善	188
001	3. 最重要的是质量和熟练度	190
001	4. 阻碍单元生产系统提高的主要因素 (参照图6-7)	192
	二、单元线的综合工艺改善	194
001	1. 辅助生产的同步化 (IN LINE)	194
	2. 集中加工工序的同步化	196
001	3. 同类产品线的整合	197
001	4. 相异产品线线的整合	200
	三、计划物流方式的改善	202
	四、单元生产的评价与考核	203

1. 绩效评价的必要性	203
2. 硬性指标的限定	204
3. 精神激励及考评	205
五、单元生产的进化与提高	207
六、国内著名汽车企业前桥车间“一个流”改善案例	209
1. 项目简介	209
2. 项目目标和推进计划	209
3. 车间现状调查	210
4. 问题汇总、原因分析	215
5. 针对车间内存在问题的改善对策	215
6. 改善效果展示图	218
七、佳能：诀别流水线的单元生产革新	221
1. 政策不是优势，生产力是根本	221
2. 佳能单元改善过程	223
3. 重塑“完整人”	224
4. 有形与无形效果	225
5. 管理的后续改善	226
6. 单元式生产的集成思考	227

第七章 “一个流”单元生产的支援与运营体系 / 229

一、“一个流”单元生产方式的支援体系	229
1. 单元生产的作业系统	229
2. 现场管理职责的转变	231
3. 单元生产的巡回配膳体系	233
4. 单元化的现场信息系统	235
5. 生产指令系统——看板管理	237
二、单元生产的运营支持体制	239
1. 均衡化生产计划	239
2. 生产线的目视管理	240
3. 单元生产的少人化运营	242
4. 缩短生产准备时间的改善	244
5. 压缩新产品的开发周期	246

第八章 计划物控系统的改善 / 248

一、单元生产计划管理的改善	248
1. 生产管理结构设计	248
2. 生产计划体系的改善	248
3. 加强生产进度管理	252
4. 提高销售预测精度	256
5. 管理体制的对应改善	257
二、单元物流的再次构建	259
1. 物流系统的改革	259
2. 压缩供货周期的改善	260
三、现场物流配料超市（当日配料库）改善	266
1. 建立配料超市（当日配料库）的目的	266
2. 建成高效当日配料库	267
3. 现场配料员的目的与使命	268
4. 配料方法与工具	269
5. 如何建立配料系统	269
6. 配料系统的改善方向	270

第九章 用单元生产系统改变经营 / 271

一、单元生产革新让佳能效率提高四倍	271
二、改善员工素质的方向：自主管理	272
1. “世界第一运动”让每个人都有自主性	272
2. 全员参加是基本原则	274
三、改变员工行为习惯的实践	275
1. 不说“你好”的企业没有对话	275
2. 交流的改善让次品率激减	276
3. “站着开会”改善交流	277
4. 目标管理的根本是懂得何时停下来	278
5. 记录每一个小发现和改善	279
6. 让做得不好的员工重拾自信	280
7. 员工待遇是意识改革的后盾	281

8. 各种员工自发的运动	282
9. 生产线改革一直向前	283
四、用单元式生产系统改变经营	286
1. 制造业改革的起点是制造部	286
2. 管理部门联合推动结构改革	287
3. 经营理念的重要性	288
4. 要想组织进步,“锦旗”不可少	290
5. 个人成果和目标管理	291
6. 简洁的生产线也会随着时间而蒙尘	292

第十章 “一个流”单元改革成功的要点 / 294

一、高层管理的推行方针与策略	294
1. 明确推进方针	294
2. 明确方向——消除等待浪费	296
3. 干部意识的转变与绩效评价	298
二、推进组织与项目管理	300
1. 推进组织与推进体制的建立	300
2. 主推进计划的建立	303
3. 改善的组织方法——自主研讨会	304
4. 推行“自主研究会”的方法	306
三、管理基础——改善提案的管理	308
1. What——什么是提案及提案管理	308
2. Where——提案改善的范围有哪些	308
3. Who——有谁可以作改善、提报提案	309
4. When——提案改善何时开始进行,是否等待通知	309
5. Why——为什么要进行提案改善	309
6. How——如何进行提案管理	310

第一章 制造业的发展趋势

一、市场需求迫使制造观念转变

经济全球化及中国经济的崛起，使全球市场环境进入了供过于求的状态，与此同时，随着技术门槛的逐渐降低，低成本竞争者还在持续涌现，最终迫使制造型企业不得不转变思想，积极应对市场细分化、消费多元化的转变。随着中国企业和外国企业在中国本土展开竞争，人工成本优势的生存空间将受到强大的挑战，所以仅仅利用低人工成本制造产品就可以赚钱的时代已经过去了，更多客户在要求越来越低价格的同时还要求快速交货及品种繁多，因此“制造业就是制造商品”已成了一种落后的观念，要想成为“生存游戏”中的赢家，就必须改变这种落后的观念。

“制造业是服务业”才是制造业正确的自我定位，正是在这种观念下的不断努力，在过去的50年中，汽车和家电才普及到了每一个家庭。

为什么“制造业是服务业”呢？

因为市场的需求发生了变化，在人们生活水平日益提高的今天，制造业越来越表现出服务业的特性，即满足客户个性化、多样化的需求，主要表现在以下几个方面：

- 消费个性化（产品的多样化）

消费者的爱好及需求越来越多样化，企业只见品种型号的大量增加却不见产量的快速增长。

- 小批量

市场总量一定程度上基本是不变的。当产品多样化时，相对于同一种型号产品的产量就自然会减少，结果是订单多了，订单批量减少了。这对习惯

于大批量生产的企业来说，将会产生极大的生产困难。由于市场并未随着产品类型的增加而成倍扩大，生产方式也就必须由批量生产方式转为多品种小批量生产方式，这种“产品多元化，生产少量化”倾向我们把它叫做“多品种、小批量”。

• 短交期

顾客要求的交货时间越来越短，企业只有以短交期来对应快速变化的市场。

综上所述，制造业面临着向“多品种、小批量、短交期”转变。概括描述当今制造业的生存意义为：“以优异的品质，低廉的价格，快捷的速度，为顾客提供安全、环保、多样的产品服务。”

如今，最适应现有市场环境的并不是具有无比威力的“恐龙型”制造，而是敏捷可随意转弯，能够马上适应环境的“老鼠型”制造。即没有很大库存的情况下，满足快速交货以及销售计划的变更，那么只有超短的制造周期才能适应。要想对应动态的销售，缩短生产周期实现均衡化的微循环制造，就成为唯一的选择。

表1-1归纳了制造业的主要转变，将传统制造业和现代制造业的特征细分为七个方面作如下比较，以便使大家更能清晰明了。比较传统思维下的批量生产和现代制造的结构差异，两种方式代表了相反的价值观和理念。

表1-1 批量生产与多品种小批量生产体系的比较

大量生产型的制造体系	多品种、少批量生产型的制造体系
① 尽量制造、创造批量 • 提高运转率、降低成本才能赚钱 • 预测市场先制造再销售	① 只生产能卖掉的产品 • 接单生产的快速反应强化 • 拉动看板补充库存
② 追求规模效益 • 人为设定最小批量，不顾市场现实 • 完全任由订单批量决定周转批量 • 流水化生产线	② 不依靠大定单 • 减少固定资产投资，选用小设备 • 简易低成本自动化 • 间接费用现场化
③ 细分工序追求效率（产量） • 加工与装配分离，按加工分车间 • 各车间独立生产管理，中央统筹	③ 流水化工艺设计 • 按产品类别设计不同的工艺路线 • WIP最小化
④ 细化管理业务提高效率 • 实行生产管理、物流、品检、设备维护分工管理，以此来提高效率	④ 分拆辅助部门到现场 • 管理现场化，坚决消除独立办公室

(续表)

⑤ 独立设置开发和业务部门 业务流程不能有效顺畅	⑤ 开发流程再造, 压缩开发周期 - 开发流程同步化, 并行设计展开 - 强化问题点反馈和设计评审
⑥ 生产计划与生产分开 信息流与物流粗框式管理, 不能有效统一	⑥ 提高现场规范管理, 看板拉动物流 - 全面5S管理, 落实素养教育 - 物流与信息流统一的看板管理
⑦ 作业员按简单的作业标准进行生产作业 人如同机器人一样劳动, 违反以人为本的管理理念	⑦ 提高作业员技能, 开展多能工培训 - 建立技能评估考核体系 - 全部推进现场培训体系

那么面对多品种、小批量的市场问题, 企业需要建立“服务”的意识, 需要革新的勇气。以柔性精益理念为核心重新构建面向21世纪的制造业盈利结构(见图1-1)。

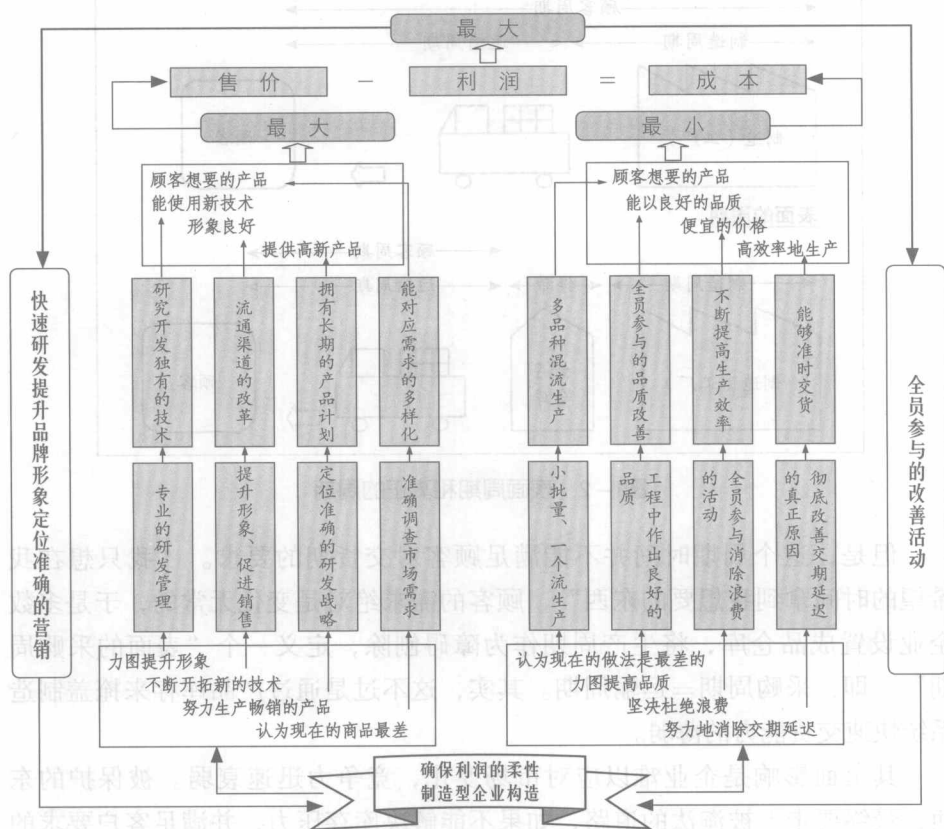


图1-1 确保利润的制造型企业构造

二、制造业变革的开始——认识浪费

1. 超长生产周期下的半成品库存

我们来分析从顾客下单到顾客收到产品的过程。假设顾客预订的产品马上就可以投入生产，首先在生产上需要时间，这段时间称为**制造周期**；制造完成的产品送到顾客手中，这段时间称为**运输周期**。除去业务处理时间，顾客的**采购周期=制造周期+运输周期**，如图1-2所示。

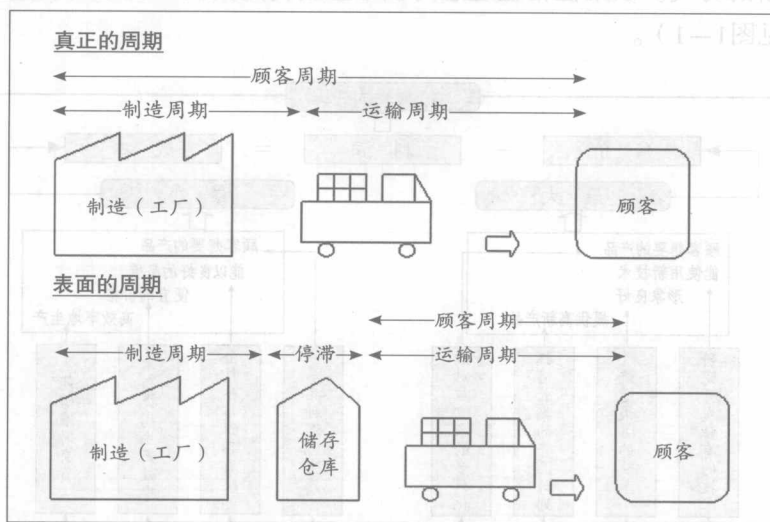


图1-2 表面周期和真正的周期

但是，这个周期时间并不能满足顾客对交货期的要求。“我只想在我希望的时间拿到我想要的东西”，顾客的需求绝对是变化无常的，于是多数企业设置成品仓库，将生产周期作为障碍刨除，定义一个“表面的采购周期”。即：采购周期=运输周期。其实，这不过是通过产品库存来掩盖制造系统快速交货能力的薄弱。

其负面影响是企业难以应对市场变化，竞争力迅速衰弱。被保护的东西，最终要走上被淘汰的道路，如果不能解决库存压力，并满足客户要求的交货期，在今后的市场竞争当中是无法生存下去的。只有压缩生产周期，

“零”库存状态下满足客户短交货期的企业，才是真正意义上的接单生产型企业。因此，库存的大小标志着一个企业实力的强弱，它的库存越多，实力便越弱。随着产品品种越来越快地增加，库存型企业的周转资金逐渐减少，企业生命力将慢慢地消失。在变化的时代里，企业必须把握影响自己命运的要素——制造周期的长度，缩短制造周期成为企业主要目标之一。那么，企业如何做到这点呢？简单地讲，就是将现在的生产批量（中间库存）减少一半。生产批量减少一半，制造周期就能压缩一半。“缩短交货期和库存，批量……有关系吗？”那么让我们看图1—3的动态库存量曲线。图中，竖轴是数量，横轴是周期；虚线是入库量，实线是出库量。此图基本说明一个道理，即生产周期时间与库存是完全成比例的。如果生产周期越长，产品的库存数量越多。生产周期越短，产品的库存数量越少。

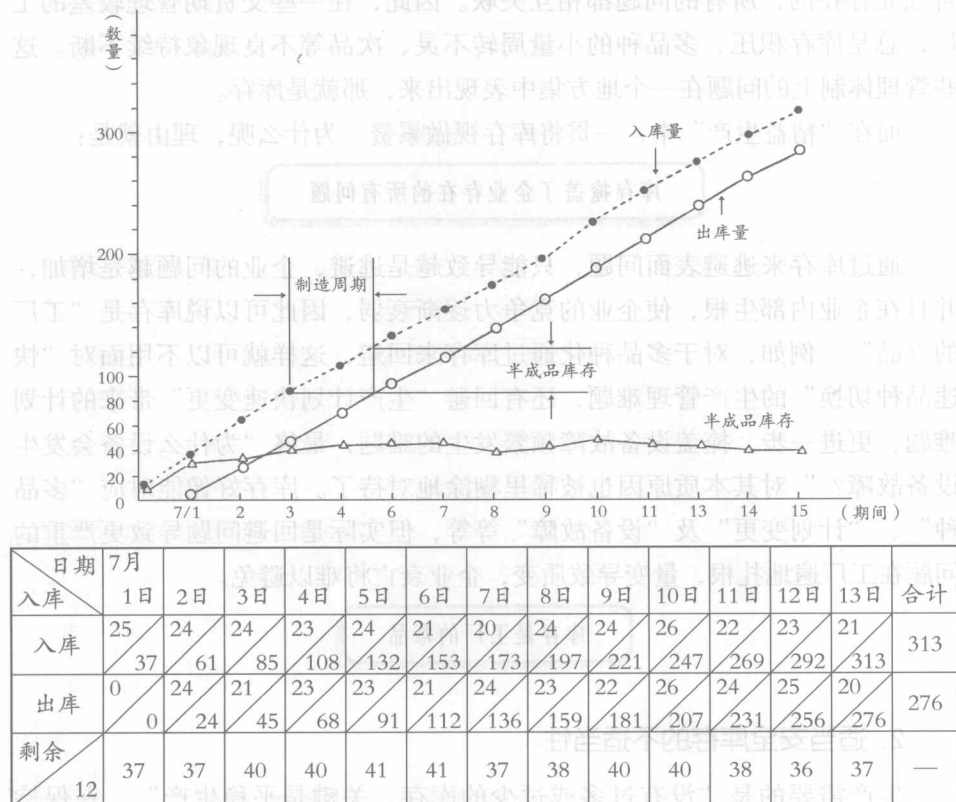


图1-3 动态库存量曲线

实数 → 累计