

# “适时生产系统”(JIT)控制成本的特质与机理

## ——基于从MRP、OPT到JIT的演进的分析

陈胜群

“物料管理方式”在性质上属于生产管理活动,其直接目的是提高工效、提高设备利用率和使生产系统“平准化”<sup>①</sup>运行,但其客观效果也使得无效成本大幅度降低。因此,尽管物料管理并不直接属于成本管理的内容,但借助物料管理手段达成成本控制能取得显著的效果,因而当今很多学者都致力于物料管理方式的研究。常见的物料管理方式有起源于美国的“物料需求量计划”(Materials Requirements Planning, MRP)和“最优化生产技法”(Optimized Production Technology, OPT);近年日本的“适时生产系统”(Just-In-Time Production System, 本文简称JIT系统或JIT方式)则独领风骚,在欧美的移植实施也取得了显著的效果。

### (一)物料管理方式的演进:从MRP、OPT到JIT

#### 1. “物料需求量计划”(MRP)概述

MRP方式,简单地说是各工序按预先制定的计划表(实物量计划)实施生产。计划表并非简单地将部品需求量汇总,而是具有独特的“阶层性”特色。它把各生产阶段所需的部品作分层排列,即将购入部品、半成品及产品间的相互关系以树状分叉图(部品表)的形式表示,考虑半成品或产品生产计划的各自需要量,作成全部部品、半成品的生产计划日程。其具体实施方法因企业而异,但其基本的思路却是一致的,即“以日常总需求量减去现有余额、已订购余额计算出净需求量,在实务上还必须兼顾损耗率、安全在库量、专用库存量加以调整,结合产品批量组合、生产时间、购入时间来指定生产指示文件、发行订购单”<sup>②</sup>。

MRP方式使得后道工序或紧急储备所需的部件、半成品,在需要之前马上购入或自制成为可能。这种方式使得管理人员能统筹生产全过程的订购活动,且采购部门与制造部门能够方便地在合适的时机交付给后工序所需的部件。这在某种意义上显示,MRP方式具有一定的以英语表达的“just in time”的特征<sup>③</sup>。它把生产过程设想为非均衡的,试图以零库存的方式使生产均衡化。一般认为,使用装配型生产线大量生产的企业最适宜采用MRP方式,它使得库存减少、劳动生产率提高、工厂场地利用率提高,并且便于预算编成。

#### 2. 旨在消除瓶颈的“最优化生产技法”(OPT)

实际上,MRP方式中计划的作成有一个潜在的假设:所有的作业区都具有均衡的生产能力。这一假设往往与事实并不相符。生产过程中可能会有一些通常被认为是“瓶颈”(bottle neck)区的作业区。有些学者据此提出了旨在消除瓶颈的OPT方式。OPT方式是将作业负荷与生产计划进行比较,预先消除超负荷部分(按产品的重要性、客户的重要性或交货期等优先

顺序来确定先消除何者)。在消除第一个瓶颈后,再重新计算调度全部作业区,按同样方法消除第二个瓶颈。如此反复实施,一旦所有超负荷瓶颈都消除了,计算就算完成。瓶颈作业区的负荷计算,通常使用设备调试小时、标准作业小时或标准机器小时,算出其最优批量规模,当然必须兼顾生产顺序(最优产品组合)、安全在庫量、设备运转利用率和各作业区生产时间(交货期)的因素<sup>④</sup>。

### 3. “适时生产系统”(JIT)的崛起

然而,名为“物料需求量计划”的MRP,其“计划”特质表明它往往表现为企业上层管理当局的一种主观意志,尽管它对确定生产计划和管理方针可以发挥重要功效,但实践中,下层管理人员却感到有其实施上的困难,主要表现在:(1)缺乏应变性或弹性;(2)必须将所有作业数据输入系统,太过庞大和复杂,有可能导致部品表不能正确反映部品、在制品的信息,以致生产计划、实际生产要求和交货期等都被扭曲。

就OPT方式而言,设计者的主观愿望甚佳,力争做到重要资源的最合理利用、产出最大,以及在制品库存、生产时间最小化。这要求对各生产阶段分别进行极为详细的计算。然而,生产数据的绝对正确性往往难以确保。尽管欧美有市售的OPT软件包,但对于产品种类多、生产工序又长的企业而言,购入后众多问题仍未必都能解决,因而其长期而稳定的效果尚未确证。此外,OPT系统本身的建立成本也较高。客观地说,OPT尚处于摸索阶段,其真正成效尚有待于进一步证明<sup>⑤</sup>。

MRP与OPT都是通过计算制定生产计划的方法,OPT计算的精密性、周全性更是胜过MRP,但生产现场人员只有按计划执行的责任,而难于审时度势地作出应变的选择。以OPT方式而言,在个别工序特定部品未到的情况下,设备停止运行和工人的停工似乎是可以容忍的。从根本上而言,所有人为制定的计划都不可能完善无缺,计划通常弹性差,主要呈静态系统特征。而诞生于日本的“适时生产系统”则具有动态系统的应变能力,值得推介。

## (二)“适时生产系统”(JIT)控制成本的特质与机理

### 1. “适时生产系统”(JIT)的基本思想

JIT方式早期称为“超级市场方式”。二战后不久,日本丰田汽车公司副总经理大野耐一出访美国,见到当时新兴的超级市场颇感新奇,从其即销即补充货架的方式受到启示。大野自50年代就开始摸索这一方法,1963年6月在丰田公司正式全面实施。到70年代后期,这种丰田汽车特有的生产方式迅速在其他企业、行业普及开来,渐渐地成为典型的具有日本特色的生产方式而受到国际瞩目。

“通常,为了生产形形色色的产品,先要事先制定缜密的计划,详细地列入各工序中,并且必须遵循可能随时变更的计划。然而,现实生产中这样做非常之难,某工序用不到的部品堆积如山,同时其它工序又出现次品,往往不能如意地按计划生产。一旦进展不顺利,损耗犹如雪上加霜,造成经营恶化。为了避免这种情形,昭和29年(1954年)开始试行‘超级市场方式’。即首先指示最后工序所要的产品数和生产顺序,后工序按顺序到前工序去取必要的货品,前工序只生产被后工序取走的货品数。通过这种方式,能够使得从材料到装配的全过程做到同期化连锁生产”<sup>⑥</sup>。丰田公司社史的这一记载,基本上表明了JIT方式的必要性及其运作特征。

### 2. “适时生产系统”(JIT)控制成本的构造特质

JIT系统控制成本的外在构造特质表现在它的运作特色上,即“流动票”<sup>⑦</sup>及由之构成的

“绷紧的领取网络”。其具体表现为,通过前后工序在转移部品、半成品时同时配合以流动票的转移,使得各工序“在必要时间,生产必要数量的必要货品”(简称“三必要”)。“三必要”无疑是JIT系统的终极目标,这个终极目标最重要的表现是防止生产过量,尽量压缩“在库”<sup>⑧</sup>。

JIT系统理想的目标应该是“无在库”。“无在库”目标意味着什么呢?意味着后工序去前工序领取时恰好是前工序加工完毕时,且供给与需要的种类、数量完全一致,这就要求前后工序步调一致、节拍相符。因而,“无在库”目标可以转换为“平准化生产”来理解。如果能达成全工序的绝对平准化生产,那么就意味着实现了“无在库”,也贯彻了“三必要”。可以说,平准化生产是JIT系统直接要求的目标。日本JIT的权威平野裕之把生产比作音乐,可谓是对JIT系统核心的最好诠释。平野氏认为工厂可视为奏曲的音乐厅,一首优美的管弦乐就是完美的生产过程。音乐有旋律、节奏与和声三大要素,这三大要素表现在JIT生产中就是“流水线生产”、“平准化”与“标准作业”<sup>⑨</sup>。

我们认为,平准化(节奏)是目标,其余两项则是协助目标达成的手段。因此,与其说JIT系统的核心表现为流动票紧密的网状流动,不如说实质上是平准化的目标指向。JIT系统的运作特色是由“引张方式”(又作“引取方式”,可直译为领取方式)组成的“绷紧的”的网络,在日本广为运用的“引取”与“引张”这两个术语就表示了此一特色。“引取”的本意是“走去拿来”,它与传统的生产完毕后送往后工序的“推出方式”(日语“押出”)相反,在需要时由后工序的人员去前工序领取加工品,这就像人们饥饿时才向商店买食品一样自然,不过这时所持的“货币”是流动票。后工序向前工序“领取方式”在整个生产范围内(包括企业外部的材料、部件供应商)实施就形成了所谓“引张”<sup>⑩</sup>即每一道工序都根据即时的需求导入加工物。流动票是手段,绷紧的领取网络是构造特征,此二者共同形成了JIT的运作特色,用任何一方来命名JIT系统都会失之偏颇。JIT称为“适时生产控制系统”倒是恰如其分的,它不仅一改传统的“规模的经济”的视角,而且立足于“时间的经济学”。

### 3. “适时生产系统”(JIT)控制成本的内在机理

在生产阶段降低成本的一般特性为,通过扩大生产量使巨额的固定成本得以分摊,同时制定尽可能充分利用设备生产能力的生产计划,从而达成低额的单位产品成本。这是遵循“规模的经济”的指导思想,采用滞后的“计划执行”的管理模式。MRP与OPT降低成本的思路基本上没有跳出这一框框。与此相对应,JIT系统的降低成本特性却表现在其内在机理,可认为是遵循“时间的经济学”的指导思想,采用“即时对应”的管理模式。具体阐述如下。

如同“作业成本管理”(Activity-Based Cost Management, ABCM)着眼于消除“非增值作业”一样,JIT着眼于消除“非增值时间”。生产过程中所耗费的时间包括:在库时间、检查时间、搬运时间、等待时间、设备调试时间、加工时间等。这些时间除了真正的净加工时间(位于加工设备被加工的时间)外,其余都对产品增值没有贡献,理论上而言都可以力求降低(如设备调试时间)乃至彻底消除(其他非增值时间)的。所有这些时间尽管都是传统会计信息系统未能反映的非财务信息,但却是JIT系统刻意挖潜的对象。

以JIT思想来看,原材料、部品或半成品的检查时间纯属浪费,应力求降低至零。因为,购入成本或来自前道工序的货品应该100%合格才合理,本工序不该为前道工序的错失负任何责任。这种思想与传统的业绩评价思想截然不同,传统上以标准成本为核心的业绩评价存在某种漏洞。比如购买部门为了避免材料购入的不利价格差异,可能以牺牲质量为代价选择廉价品的供应商,结果导致后工序验品时间大增,购买部门表现出的优良业绩并不具合理性。JIT系统则要求在不给后工序增加麻烦上下功夫。比如购买部门为求建立一个优质且保证供货期的

供应商网络,通过供货资料的数据分析对供货商进行择优去劣的选择。同样,中间工序通过对各加工单元的次品发生频度、合格品率、返工频度、机器故障次数、设计变更次数等资料的分析,力求抑制次品到最低限度。这类做法有助于消除检查时间。消除在库时间和等待时间同样必须从其发生的原因着手根除。在库是由于对购买和销售两方面的信息把握不当,或生产系统不理想,从产出到出厂的物流系统不完备等引起;等待时间则可能由于两个对立方面的原因引起,一是前工序出现不合格产品、设备运转不良或切换不顺利,一是对这类问题预防过度,生产了超过需要的部品。理想的JIT系统可以做到把这两类“非增值时间”消除。关于搬运时间,可以通过削减工序或改变工厂布局来加以改变,也可以考虑设计一个合理集中的物流配置方案,都是可以考虑的。

因为不可能把各方面徒耗无效时间的因素消除殆尽,所以绝对理想的JIT系统未必存在。但是,设计JIT系统的思想却是把上述所有方面的无效消除作为目标。对JIT系统控制成本的内在特质我们称之为“时间的经济学”的原因,不仅是由于它是“规模的经济”的对立物,而且因为它是对传统意义上的“计划执行”方式的反动。它借助于绷紧的流动票网络牵动系统自身的“自律”神经,或者说,它具有自动地“即时对应”的特性。这是它与MRP和OPT方式的根本区别。

#### 【注释】

①“平准化”是日本的术语,其英译似应为 Smoothed Production。它与均衡生产的意义稍有不同,它侧重于各工序间恰到好处地平滑衔接。

②藤本邦明《四种系统的特质与日本今后的可能性》,载《Diamond Harvard Business(日译本)》1986年与1987年合刊号。

③把它理解为广义的JIT方式也未尝不可。但按一般约定俗成的看法,JIT方式专指“看板方式”这种具有强烈适时控制特征的系统,下文将就此重点展开。

④参见注②。

⑤Aggrwal, S. C., “MRP, JIT, OPT, FMS?”, Presidwnt and fwillows of Harvard Collegem, 1985.

⑥丰田汽车社史編集委员会:《唯有创造五十年史》,丰田汽车公司,1987, p. 374。

⑦国内学术界与实务界往往按其日语汉字的发音称之为“看板”,实际上与其原意有所不符,我们试图强调其强烈的“流动性”特征。

⑧这里“在库”一词只是术语的借用。正如前文指出的,JIT系统只有“置场”,没有“仓库”,因而所谓“在库”实际上是指在产品等在生产工序间的积压。

⑨平野裕之:《JIT生产的实际》,日本经济新闻社,1990年, pp. 37-38。

⑩“引张”在日语中的原意是将网拉开并绷紧,另外如在建筑物各房间内铺设电路也称引张,具有建立全面、缜密、连贯的体系的含义。

作者单位:上海财经大学

责任编辑 豫柏杞