



# 流水线

## 生产作业

### 管理精要

——面向企业基层管理者的  
实用手册

何 舫 陈建华/编著



中国经济出版社  
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

# 流水线生产作业管理精要

——面向企业基层管理者的实用手册

何 舫 陈建华 编著



中国经济出版社  
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北 京

## 图书在版编目(CIP)数据

流水线生产作业管理精要/何舫、陈建华编著. —北京:中国经济出版社, 2006. 5

ISBN 7-5017-7410-2

I. 流… II. ①何… ②陈… III. 流水线—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(2006)第 018613 号

出版发行: 中国经济出版社(100037·北京市西城区百万庄北街 3 号)

网 址: [www.economyph.com](http://www.economyph.com)

责任编辑: 聂无逸(电话: 13701326619, 电邮: [niewuyi88@sina.com](mailto:niewuyi88@sina.com))

责任印制: 常毅

封面设计: 华子图文

经 销: 各地新华书店

承 印: 北京君升印刷有限公司

开 本: A5

印张: 10.75 字数: 270 千字

版 次: 2006 年 5 月第 1 版

印次: 2006 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5017-7410-2/ F. 5967

定价: 26.00 元

---

版权所有 盗版必究

举报电话: 68359418 68319282

服务热线: 68344225 68369586 68346406 68309176

# 目 录

## 第一章 定位你的企业

### 第一节 生产类型/2

- 一、生产类型的划分/2
- 二、不同生产类型的特征/7
- 三、改变生产类型的途径/10

### 第二节 生产过程组织/12

## 第二章 什么是流水作业

### 第一节 流水作业的定义/18

- 一、流水生产的特点及其形式/19
- 二、流水线的组织/25
- 三、流水线的平面布置/28

### 第二节 成组技术/30

- 一、成组技术概述/30
- 二、成组技术在生产管理中的应用/42

### 第三节 工地组织类型和车间的构成/48

- 一、工地组织的含义/48
- 二、工地组织的原则/49
- 三、制造业企业的工地组织/50

四、企业生产单位的构成/54

第三章 组建流水线的基本因素

第一节 流水线的时间要素/58

一、流水节拍时间/58

二、工序的概念及组成/60

第二节 流水线的空间因素/64

一、厂址选择/65

二、厂区合理布局/71

第四章 如何组建流水线

第一节 编制组建流水线方案的基本程序/76

一、目标的确定/78

二、工艺设计方案的编写/79

三、决定编制项目/82

四、编制流水线的大纲/83

第二节 加工件的搬运/87

一、加工件搬运车间应注意的问题/87

二、加工件的搬运的原则/89

第三节 流水线组建方案的审核和验证/91

一、流水线组建方案的分析和比较/92

二、流水线组建方案的生产实践验证/93

三、流水线建线方案生产实践的举例/96

第四节 流水线组建基本原则/99

一、产品计划应尽量保持稳定/99

二、合理计算工人负荷/102

三、流水线的布置原则/107

## 第五章 流水线生产作业工序

- 第一节 流水线生产作业统计/112
  - 一、生产作业统计的内容/112
  - 二、生产作业统计的原始凭证/113
- 第二节 工序结构分析/113
  - 一、工序结构分析/113
  - 二、工序消耗分类及代号/114
- 第三节 工序分析的定义/116
  - 一、工序分析的种类/117
  - 二、工序分析的目的/118
  - 三、工序分析的特征/119
  - 四、工序分析的程序和方法/119
- 第四节 流程工序分析/133
  - 一、流程工序分析的定义/133
  - 二、流程工序分析的目的/134
  - 三、流程工序分析的特征/135
  - 四、流程工序分析的方法/135
  - 五、关于工序分析的改进检查表/142

## 第六章 如何实现流水线平衡

- 第一节 流水线平衡概述/146
  - 一、流水线平衡/146
  - 二、流水线平衡的基本要求/148
  - 三、流水线平衡的目的/150
  - 四、流水线平衡方法综述/151
- 第二节 流水线平衡方法/152

一、启发式方法/152

二、列举消去法/155

三、分枝定界法/157

四、位置加权法/159

### 第三节 流水线平衡举例/163

一、改善前的工序情况/163

二、生产线改善前平衡率的计算/164

三、生产线平衡的改善措施/164

四、改善后的工序情况/165

五、生产线改善后平衡率的计算/165

## 第七章 流水作业使用的设备选型

### 第一节 连续流水作业方式所使用的运输设备/168

一、皮带输送机/169

二、链式输送机/171

三、平板式输送机/175

### 第二节 间歇流水作业方式所使用的运输设备/176

一、小车/176

二、单轨电动葫芦/178

三、辊子输送机/179

四、轮子输送机/180

### 第三节 流水线设备的最新进展/180

一、型号种类/183

二、可配选项/183

三、特点/183

### 第四节 流水生产线上所使用设备的运营和维护/184

一、维护和保养一般注意事项/185

## 第八章 生产组织和管理

### 第一节 人员组织工作/194

- 一、作业组的组织/194
- 二、优化劳动组织的原则/197
- 三、优化劳动组织的实施/199
- 四、劳动保护/200
- 五、劳动定额与定员/202

### 第二节 全面质量管理/208

- 一、质量管理的内涵/209
- 二、质量保证体系/215
- 三、质量管理——工序的控制和改善/219
- 四、持续质量改进的实施程序/223

### 第三节 物料与库存控制/238

- 一、物资的计划管理/239
- 二、料源组织/239
- 三、物资消耗管理/240
- 四、存货管理/240
- 五、仓库管理/241
- 六、供料组织/242
- 七、看板管理/243

### 第四节 生产安全管理/247

- 一、编制安全技术措施计划的根据/248
- 二、编制安全技术措施计划的项目范围/248
- 三、编制安全技术措施计划所需注意的几个问题/251

**第五节 系统与模式在管理上的应用/253**

一、何谓系统/253

二、何谓模式/259

**第九章 流水线的班组管理**

**第一节 管理基础概述/266**

一、班组管理的基本要求/266

二、管理基础工作的作用/268

三、管理基础工作的特点/270

四、加强班组的现场管理/272

**第二节 班组质量管理与安全管理/277**

一、班组产品质量管理/277

二、班组安全生产管理/280

**第三节 班组建设/281**

**第十章 流水线生产作业的管理创新新趋势**

**第一节 准时制——JIT 生产/288**

**第二节 “5S”简述/296**

**第三节 六西格玛简述/299**

**第四节 目视管理/302**

**第五节 零缺陷管理/307**

**第六节 PDCA 法(过程决策程序图法)/316**

**第七节 黑腰带计划/320**

**第八节 综合案例/325**

**后 记/335**



# 第一章

## 定位你的企业

本章主要介绍了企业类型的划分,我们必须首先了解自己企业的类型,才能对症下药,进行合理的组织设计,流水线设计。

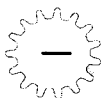
要想定位自己的企业,首先应该明白中国的企业到底有哪些类型,然后根据企业类型的划分,对应自己的企业,对号入座,实现最基本的定位。企业类型是根据一定标准对企业进行划分的种类。划分标准不同,企业类型也就各异。

而本书所讨论的企业类型是工业企业中的制造型企业,主要是按照企业在生产关系中所处的位置进行分类的。

本书所讨论的内容,是专门针对生产多品种、小批量产品的企业类型,如何采用流水作业,以达到降低产品成本、提高经济效果的目的,所涉及的生产组织管理、设备、物料管理等问题。

## 第一节

### 生产类型



#### 一 生产类型的划分

企业生产的产品千差万别,产量大小相差悬殊,工艺过程又十

分复杂,如何按照其基本特征,将其分类,以把握各种生产类型的特点和规律,是进行生产管理的基本前提。企业的生产类型是由产品的品种数量和每种产品的产量、产品的零件数与工艺过程中工序的数量、工作地数量与设备以及各个工序的劳动量等等因素所决定的。在划分生产类型时,必须综合考虑这许多因素。按照不同的着重因素分,会出现不同的生产类型。

首先按照生产流程类型,可以分为:连续性生产和离散性生产。

连续性生产是指物料连续均匀地按一定工艺顺序运动,在运动中不断改变形态和性能,最后形成产品的生产。如化工、炼油、冶金、食品、造纸等。

它的组织管理特点:产品工艺加工过程相似;按工艺流程布置生产设备;车间工段按工艺阶段划分。

离散性生产是指物料离散地间断地按一定工艺顺序运动,在运动中不断改变形态和性能,最后形成产品的生产。如轧钢、汽车制造、服装等。加工装配式生产。它的组织管理特点:零件加工彼此独立;通过部件装配和总装形成产品;协作关系复杂;管理难度大。

但是大多采取的是根据产品的专业化程度和工作地的专业化程度来划分生产类型。

### 1. 按产品的专业化程度划分生产类型

产品的专业化程度可以通过产品的品种数多少,同一品种的产量大小和生产的重复程度来衡量。显然,产品的品种数越多,每一品种的产量越少,生产的重复性越低,则产品的专业化程度就越低;反之,产品的专业化程度越高。按产品的专业化程度的高低,可以划分为大量生产、成批生产和单件生产三种生产类型:

(1)大量生产。大量生产品种单一,产量大,生产重复程度高。美国福特汽车公司曾长达 19 年始终坚持生产 T 型车一个车种,是

大量生产的典型例子。

(2)单件生产。单件生产与大量生产相对立,是另一个极端。单件生产品种繁多,每种仅生产一台,生产的重复程度低。我国某汽车公司冲模厂是典型的单件生产。

(3)成批生产。成批生产介于大量生产与单件生产之间,即品种不单一,每种都有一定的批量,生产有一定的重复性。现在,单纯的大量生产和单纯的单件生产都比较少,一般都是成批生产。由于成批生产的范围很广,通常将它划分成“大批生产”、“中批生产”和“小批生产”三种。如图 1-1 所示。

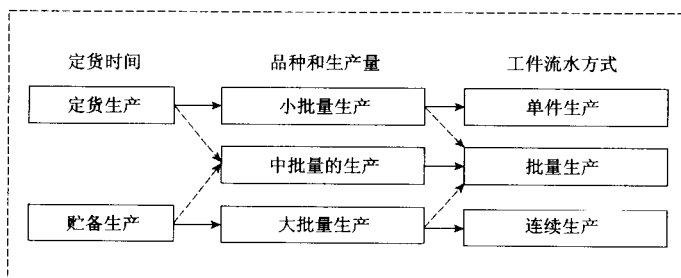


图 1-1 各种生产类型和相互关系

由于大批生产与大量生产的特点相近,所以,习惯上合称“大量大批生产”。同样,小批生产的特点与单件生产相近,习惯上合称“单件小批生产”。有的企业,生产的产品品种繁多,批量大小的差别也很大,习惯上,也称作“多品种中小批量生产”。“大量大批生产”、“单件小批生产”和“多品种中小批量生产”的说法比较符合企业的实际情况。

## 2. 按工作地专业化程度划分生产类型

工作地是工人运用机器设备和工具对物料进行加工制作的场

所。工作地的专业化程度是指工人从事同样操作的重复程度,它可以通过工作地所执行的工序数( $m$ )或工序大量系数( $Kb$ )来表示。 $Kb$ 是 $m$ 的倒数, $Kb = 1/m$ 。划分工作地生产类型可参照表 1-1 确定。

表 1-1 划分工作地生产类型的  $m$  及  $Kb$  参考数据

| 工作地生产类型 | $m$        | $Kb$       |
|---------|------------|------------|
| 大量生产    | 1~2        | 0.500 以上   |
| 大批生产    | 2~10       | 0.100~0.50 |
| 中批生产    | 10~20      | 0.050~0.10 |
| 小批生产    | 20~40      | 40 以上      |
| 单件生产    | 0.025~0.05 | 0.025 以下   |

当所有工作地的生产类型确定之后,可按比重最大的原则和自下而上的方法确定工段、车间以及工厂的生产类型。即根据比重最大的工作地生产类型,决定工段的生产类型;再根据比重最大的工段生产类型,决定车间的生产类型。依此类推。

按产品专业化程度划分生产类型与按工作地专业化程度划分生产类型,其结果应该基本一致。当产品品种数少,产量大,生产重复程度高时,工作地的分工应当精细,工作地所执行的工序数( $m$ )必然少,某种零件占工作地的有效工作时间的份额( $Kb$ )必然大;反之,则工作地执行的工序数必然多,各种零件占工作地的有效工作时间的份额必然都不大。因此,一般可按产品的专业化程度来划分生产类型。

但是,按产品专业化程度划分生产类型与按工作地专业化程度划分生产类型也不完全一致,它还与生产过程的组织有关。如

果按产品的专业化程度划分为大量大批生产类型,但生产设备是通用设备,设备布置是机群式的,则工作地专业化程度并不高,按  $m$  与  $K_b$  的值判断,则不一定是大量大批生产。早期福特汽车公司就属于这种情况。

但是,出现这种情况是不合理的。如果产品专业化程度很高,而工作地专业化程度不高,则生产效率必然低下,适应不了市场需求;反之,如果工作地专业化程度很高,而产品专业化程度不高,则生产系统缺乏柔性,适应不了市场变化,也会造成人工与设备的浪费。

采用何种设备布置形式是与产量密切相关的。从固定成本考虑,流水线布置最高,按功能布置次之,固定位置布置最低。从变动成本考虑,固定位置布置随产量上升最快,按功能布置次之,流水线布置最慢。当产量小于  $V_1$  时,采用固定位置布置的总成本最低;当产量大于  $V_2$  时,流水线布置的总成本最低;当产量介于  $V_1$  与  $V_2$  之间,按功能布置的总成本最低。

图 1-2 所示反映了市场需求与工厂内部生产组织的关系,产量高低是由市场决定的,销量高则产量高,产量越高,则采用流水线布置越经济。

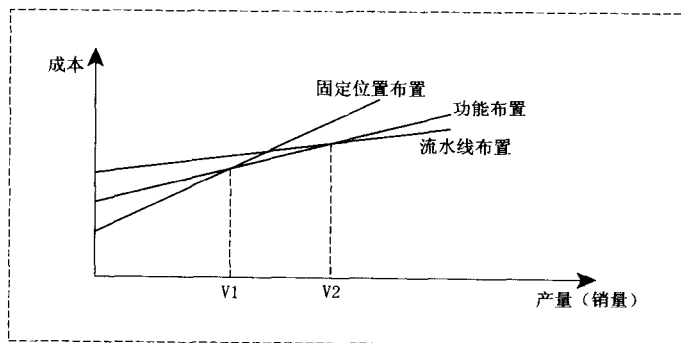
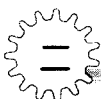


图 1-2 不同的车间布置下产量与成本的关系

由此也可以看出,产品专业化程度单看品种数多少是不够的,还要看产量大小。如果一个企业仅生产一种产品,但产量很小,达不到一定的生产规模,是不能称作大量生产的。即使采用精细分工、专用设备和流水线布置,也是不能经济地生产的。



## 二 不同生产类型的特征

不同的生产类型对设计、工艺、生产组织和生产管理的影响是不同的,因而导致生产效率上的巨大差别。一般来讲,大量大批生产容易实现高效率、低成本与高质量,单件小批生产则难以实现高效率、低成本与高质量。

### 1. 大量大批生产类型的特征

大量大批生产的品种数少,产量大,生产的重复程度高,这一基本特点使它具有以下几个方面的优势:

(1)设计方面由于可以采用经过多次制造和使用检验的标准图纸生产,不仅保证了设计质量,而且大大减少了设计工作量(重复生产时,图纸只需做小的修改),节省了设计阶段所需的时间,也节省了设计人员。

(2)工艺方面由于设计图纸变化小,产品结构相对稳定,可以编制标准制造工艺,标准工艺经过反复生产验证,其质量可不断提高。由于减少以至消除了重复编制工艺的工作,不仅大大减少了工艺编制的工作量,缩短了工艺准备周期。而且节省了工艺人员。由于产量大,生产重复程度高,可设计专用、高效的工艺装备,且不需重复设计工艺装备。重复生产便于且宜于精确制定材料消耗定

额,减少原材料消耗。

(3)生产组织方面可进行细致分工,工作地专业化程度高,工人操作简化,可推行标准操作方法,提高工作效率。宜于购置专用高效设备,采用流水线、自动线等高效的组织生产的形式。

(4)生产管理方面便于且宜于制定准确的工时定额。由于产品品种及产量稳定,原材料、毛坯变化小,易与供应厂家和协作厂家建立长期稳定的协作关系,质量与交货期容易得到保证。例行管理多,例外管理少,计划、调度工作简单,生产管理人员易熟悉产品和工艺,易掌握生产进度。

由于大量大批生产具有上述优势,它可给企业带来很多好处:

(1)从设计到出产的整个生产周期短,资金周转快。因大量大批生产一般是备货型生产,用户的订货提前期短,从而加快了整个社会的生产速度。

(2)劳动生产率高。因用人少,机械化、自动化水平高,产出率高。

(3)成本低。因人力、物力消耗少。

(4)产品质量高而稳定。大量、大批生产基于美国福特汽车公司的创始人亨利·福特的“单一产品原理”。按“单一产品原理”,福特从产品、机器设备到工人操作都实行了标准化,建立了固定节拍流水生产线,实现了高效率与低成本,使汽车进入平民家庭,改变了美国人的生活方式。福特因此而成为“汽车大王”。

## 2. 单件小批生产类型的特征

单件小批生产类型具有完全不同的特点。单件小批生产产品种类繁多,每一品种生产的数量甚少,生产的重复程度低,这一基本特征带来了一系列的问题: