

实用现代生产 管理技术

喻 漠 南 编

人 民 交 通 出 版 社

实用现代生产管理技术

喻 漠 南 编

人 民 交 通 出 版 社

实用现代生产管理技术

喻 漠 南 编

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 1/32 印张：8.375 字数：186千

1983年1月 第1版

1983年1月 第1版 第1次印刷

印数：0001—20,000 册 定价：1.30 元

内 容 提 要

现代生产管理的核心是优化管理。作者根据近年举办多期工厂领导干部企业管理研究班的教学经验，在原有讲义的基础上，经修改、充实，编写成本书。考虑到当前企业管理干部实际的文化状况，本书尽量不作公式推导，除浅显介绍一般原理外，着重于应用的实例，就目前在生产管理方面比较实用的一些优化技术，包括生产控制图、网络图、经济分配法、单纯形法、解乘数法、决策论、价值工程和设备、存量管理等内容，作通俗、浅出的叙述，但在具体方法上则作了较详细的介绍。它适合于在各种企业中从事管理工作的各类人员阅读、参考。读者只要具有中学文化水平，通过学习，就可全部掌握本书所介绍的内容。

前 言

一、企业管理的核心问题，就是要以最少的消耗去完成最大的生产任务，就是要在现有的条件下，不增加或者少增加设备和人力，挖掘企业内部潜力，去最佳地完成生产任务。本书就是为着这个目的，将国内外行之有效的一些现代生产管理技术，扼要地给读者作点介绍。

二、由于实行新的生产管理技术，必须依靠企业的广大管理干部。这些干部中的一部分虽然没有受过严格的基础训练，但是，他们在生产实践中有着丰富的经验。为了适应这个特点，本书没有过多地介绍生产技术的专门知识，也没有应用高深的数学去进行某些推导，而是开门见山地讲解管理技术方法，直接引用实用公式，估计只要具有一般中学文化水平（如有一台带函数的计算器则更好），就可将本书所介绍的内容全部掌握。

三、本书所讲的管理技术，可适用于国民经济各部门，例如纺织、冶金、建筑、机械制造以及交通运输等。这里，由于篇幅所限，不能就各部门的问题一一举例。希望读者阅读后，结合本职工作的特点，参照书上所举例题，自己进行运算。

四、本书在撰写时，曾参阅了国内许多运筹学者如周华璋、谈祥柏、徐文竞等同志的著作，也参考了我和我的学生马正早期所写的一些论文以及国外的一些资料。此外，承蒙上海港务局职工大学张培培老师协助翻译资料，并承我院孙

长龙、黄其泽、何显根、夏莉、于夕畔、朱元明等老师协助
绘图及整理，特此表示感谢。

作 者
1981年

目 录

第一章 基本统计知识.....	1
§1 平均数.....	1
一、算术平均数.....	1
二、倒数平均数.....	5
三、几何平均数.....	7
§2 均方差及离势系数.....	8
一、均方差.....	8
二、离势系数.....	9
§3 大数法则与统计抽样.....	9
一、大数法则与概率.....	9
二、统计抽样.....	13
§4 相关关系的测定.....	19
一、回归线.....	20
二、标准误.....	23
三、相关系数.....	26
第二章 生产控制图.....	28
§1 波形图.....	28
一、短波.....	29
二、中波.....	30
三、长波.....	31
§2 生产目标追踪图.....	32
一、生产目标追踪图的意义.....	32

二、生产目标追踪图的绘制方法举例.....	32
§3 流动数曲线图.....	34
一、流动数曲线图的意义.....	34
二、流动数曲线图的绘制方法举例.....	35
第三章 计划协调技术与关键路线法 (简称网络计划或 网络图)	36
§1 网络图的图示方法与作业时间.....	38
一、网络图的图示符号与图示方法.....	38
二、作业时间.....	39
§2 网络图的绘制规则与步骤.....	40
一、网络图的绘制规则.....	40
二、绘制网络图的步骤.....	41
§3 时间网络图.....	41
一、时间网络图的绘制方法.....	42
二、如何考虑缩短工程工期的问题.....	45
三、在设备或人力受限制的情况下如何进行调整的 问题.....	47
§4 费用网络图.....	48
一、费用网络图的绘制方法.....	50
二、求经济工期.....	52
三、经济工期的简捷算法.....	62
第四章 生产管理中的优化方法.....	63
§1 经济分配法.....	66
一、经济分配法的意义及其数学表达式.....	66
二、经济分配法的求解方法.....	68
三、几个特殊问题.....	91
四、不同计量单位问题的处理方法.....	103
§2 单纯形法.....	122

一、单纯形法的意义及其数学表达式	122
二、单纯形法的计算方法	125
三、关于人工变量的问题	138
四、最优解的个数	157
§3 解乘数法	159
一、解乘数法的意义及其数学表达式	159
二、数学问题 A 的解法	163
三、数学问题 B 的解法	167
四、数学问题 C 的解法	172
第五章 设备管理	179
§1 设备购置	179
一、设备购置的中心问题及其评价指标	179
二、评价设备购置问题的实例	182
§2 设备维修	184
一、设备维修的意义	184
二、故障的种类及其对策	185
三、可靠性工程学的概念及其在设备维修方面的应用	187
§3 设备更新	190
一、正方形理论	190
二、经济寿命	193
§4 设备配置	197
一、设备配置与排队论	197
二、排队论问题的图解法	203
三、利用排队论方法对设备进行最优配置	206
第六章 存量管理	209
§1 存量管理及订货方式	209
一、存量管理的意义	209

二、订货方式.....	210
§2 经济批量与存量模拟.....	217
一、经济批量.....	217
二、存量模拟.....	219
第七章 决策论.....	227
§1 决策论与决策树.....	227
一、决策论的意义.....	227
二、决策树.....	228
§2 矩阵法与效用曲线.....	232
一、矩阵法.....	232
二、效用曲线.....	235
三、多目标决策.....	239
第八章 价值工程.....	242
§1 价值工程的意义及功能、成本与价值的概念.....	242
一、价值工程的意义.....	242
二、功能、成本与功能价值.....	243
§2 功能-成本分析	246
一、功能-成本分析的步骤及分析对象的选择	246
二、功能-成本分析	248
三、根据功能重要度降低产品生产成本的方法.....	253
四、方案评价.....	254

第一章 基本统计知识

统计学是从数量上去研究在质量上属于同类现象的总体。它是以特定的指标来测定这个总体中各个现象的相互关系、规律性和发展趋势的。在研究社会经济现象方面和在掌握生产与指挥生产方面，统计学都具有极为重要的作用。经济管理工作中的许多方法都是建立在严密的统计理论和统计分析之上的。可是，从当前的某些企业的现状来看，这方面的工作却十分令人不安，有的是缺乏健全的机构，有的是数字不确切，有的甚至于还有滥用统计指标，造成假象，以致得出错误结论的情况。为了给下面即将研究的管理技术打下基础，在这里，准备先给大家介绍一点基本统计知识。

§1 平均数

平均数在统计工作中具有非常重要的意义。它的主要任务就是，测定大量数值的代表值，将复杂的现象予以概括。平均数有：算术平均数、倒数平均数、几何平均数等（众数及中位数从略）。

一、算术平均数

算术平均数是平均数的基本形式，也是我们在日常工作中最常用的一种平均数。它有简单算术平均数、加权算术平均数与先进算术平均数之分。

1. 简单算术平均数——就是若干个单项（也可称 n 项）数值的平均值，它可用下式计算。

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1-1)$$

式中： $\bar{X}$ ——算术平均数；

n ——单项数值的项数（即单项数值的个数）；

$\sum_{i=1}^n$ ——1~ n 各项数值的求和符号，（以下相同，不另

加解释）；

x_i ——单项数值。

例如，某装卸作业区某月中旬的日装卸量如表 1-1 所列，求该旬的平均日装卸量。

表 1-1

日 别	日 装 卸 量 (吨)		计 算 式
11	(x_1)	3,800	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ $= \frac{40,800}{10} = 4,080 \text{ 吨}$ 即：该旬的平均日装卸量为： 4,080 吨
12	(x_2)	4,000	
13	(x_3)	4,100	
14	(x_4)	4,250	
15	(x_5)	4,200	
16	(x_6)	4,100	
17	(x_7)	4,350	
18	(x_8)	3,900	
19	(x_9)	4,100	
20	(x_{10})	4,000	
合 计	$n = 10$	$\sum_{i=1}^n = 40,800$	

2. 加权算术平均数——当每一数值的项数不是一个而是

若干个时，为正确反映不同项数对平均数的影响程度，就要用加权算术平均数。加权算术平均数的数学表达式为：

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} = \frac{x_1 w_1 + x_2 w_2 + \cdots + x_n w_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n} \quad (1-2)$$

式中： w_i ——权数。

例如，某工组具有66元、74元、83元、98元工资级别的人数（即权数）如下，求平均工资水平。

表1-2

工资级别 (元)	人 数 (人)	工 资 总 额 $x_i w_i$ (元)	计 算 式
(x_1) 66.00	(w_1) 8	$(x_1 w_1)$ 528.00	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$ $= \frac{1,583.00}{21} = 75.38$
(x_2) 74.00	(w_2) 6	$(x_2 w_2)$ 444.00	
(x_3) 83.00	(w_3) 5	$(x_3 w_3)$ 415.00	
(x_4) 98.00	(w_4) 2	$(x_4 w_4)$ 196.00	
合 计	$\sum_{i=1}^n w_i = 21$	$\sum_{i=1}^n x_i w_i = 1,583.00$	即：该工组的平均工资为 75.38元

在计算大量数值的算术平均数时，为了计算的方便，可采用分组法。分组的组数应根据统计的对象确定，一般以10~20组为宜。当以分组法计算算术平均数时，可用各组的组中值作为各组数值的代表，并以各组数值出现的次数（或称频数）作为权数，其计算公式如下：

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i m_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{f_1 m_1 + f_2 m_2 + \dots + f_n m_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

(1-3)

式中: m_i ——组中值;

f_i ——次数。

为了计算时书写的方便,一般常将式(1-3)写成下式:

$$\bar{X} = \frac{\sum fm}{\sum f} \quad (1-4)$$

现根据下列资料,求该日每一工人的平均产量。

某车间82名工人某日生产的零件数:

41	48	50	52	53	53	58	59	61	61	62	64	
65	65	67	68	69	70	70	70	71	73	73	74	75
77	77	78	78	78	78	78	78	80	80	80	80	80
82	82	84	84	84	84	86	86	87	87	88	89	91
91	92	92	92	92	92	93	93	94	95	96	96	100
100	101	101	103	104	104	106	107	108	109			
110	110	112	112	113	124	125	126					

用分组法计算,该日每一工人的平均产量为 85.24 件,见表1-3。

3. 先进算术平均数——即通常所说的平均先进定额。它是算术平均数与先进工作指标之间的平均数。如上例,算术平均数是85.24件,先进工作指标是125件,其先进算术平均数则应为100.3件,见表1-4。

表1-3

按生产的零件数分组	组中值 m	次 数 f	fm	计 算 式
40				$\bar{X} = \frac{\sum fm}{\sum f}$ $= \frac{6,990}{82}$ $= 85.24 \text{ 件}$
50	45	2	90	
60	55	6	330	
70	65	9	585	
80	75	16	1,200	
90	85	17	1,445	
100	95	13	1,235	
110	105	11	1,155	
120	115	5	575	
130	125	3	375	
Σ		82	6,990	

表1-4

m	f	fm	计 算 式
85	8.5 ^①	722.5	$\bar{X} = \frac{4,062.5}{40.5}$ $= 100.3 \text{ 件}$
95	13.0	1,235.0	
105	11.0	1,155.0	
115	5.0	575.0	
125	3.0	375.0	
Σ	40.5	4,062.5	

①该组原来的次数是17，因平均数在85.24处，所以取其一半为8.5。

二、倒数平均数

倒数平均数，也称调和平均数，它是各项数值倒数之和的算术平均数的倒数。倒数平均数也有简单倒数平均数和加

权倒数平均数之分。

(一)简单倒数平均数——可用下式计算。

$$\begin{aligned}\bar{X}_h &= \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} \\ &= \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}\end{aligned}\quad (1-5)$$

式中： $\bar{X}_h$ ——倒数平均数；

x_i ——单项数值；

n ——数值的项数。

例如，有两笔相同数额的资金，其周转期不同，一是7年，一是3年，求平均周转期。

利用式(1-5)得：

$$\bar{X}_h = \frac{2}{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}} = 4.2$$

即，平均周转期为4.2年。

(二)加权倒数平均数——加权倒数平均数的计算公式如下。

$$\begin{aligned}\bar{X}_h &= \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{\sum_{i=1}^n \frac{w_i}{x_i}} \\ &= \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{\frac{w_1}{x_1} + \frac{w_2}{x_2} + \dots + \frac{w_n}{x_n}}\end{aligned}\quad (1-6)$$

式中： w_i ——权数。

例如，有两笔数额不同的资金，一为2,000元，一为8,000元。前者的周转期是3年，后者的周转期是7年，求平均周转期。

利用式(1-6)得：

$$\bar{X}_h = \frac{\frac{2,000}{3} + \frac{8,000}{7}}{\frac{2,000}{3} + \frac{8,000}{7}} = 5.53 \text{年}$$

即，平均周转期为5.53年。

三、几何平均数

几何平均数是 n 个数值相乘后再开 n 次方所得的方根。它主要用于计算生产量或人口等具有连续增长特征的平均增长率。其计算公式为：

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{x_1 x_2 \cdots x_n} \quad (1-7)$$

例如，某造船厂1977~1980年各年的总产值及增长率如下，求每年的平均增长率

表1-5

年 别	产 值 (万元)	增 长 率
1977	3,800	—
1978	4,300	(78对77) 1.1316
1979	4,700	(79对78) 1.0930
1980	5,200	(80对79) 1.1064

利用公式(1-7)，1978~1980三年各年的平均增长率为：

$$\bar{X}_g = \sqrt[3]{1.1316 \times 1.0930 \times 1.1064} = 1.1102$$

即，1978~1980年各年的平均增长率为1.1102，亦即11.02%。