现代管理的有效方法

上册

万君康　刘伯伦　主编

湖北科学技术出版社

F270
34

现代管理的有效方法

上　册

万君康　刘伯伦　主编

湖北科学技术出版社

编 者 的 话

科学技术、教育、管理是现代文明的三鼎足。实现工业、农业、国防和科学技术的现代化，必然要求与之相适应的管理思想、体制、方法和手段的现代化。否则，先进的技术和设备就难以发挥作用。

管理方法的现代化是管理现代化的重要组成部分。科学技术的飞速进步和生产力的高度发展，为管理方法的现代化提供了条件和手段，同时也对管理方法的现代化提出了更高要求。当前，我国正处在一个伟大的改革浪潮中，建设具有中国特点的生气勃勃的社会主义，让中华腾飞，是亿万炎黄子孙的共同心愿。广大的企业管理干部，为了使企业充满活力和增强竞争力，更迫切需要掌握现代化管理的理论与方法。为适应这一新的形势，满足广大读者和管理人员的学习需要，我们编写了这本《现代管理的有效方法》。

全书分上、下两册，共二十二讲。上册内容包括线性代数、概率论数理统计基础、线性规划、投入产出法、ABC分析法、价值工程、量本利分析、资金运动的时间价值、企业滚动计划、系统工程、设备更新、存储论；下册内容有：市场调查与预测、决策原理与方法、可行性研究、网络计划方法、产品开发策略、目标管理、可靠性工程、看板管理、正交试验法以及微机在管理上的应用等。

本书由万君康、刘伯伦主编。参加编写的有：詹明清、张武农、熊伟、杨青、晏敬东、李赤林、顾士俊、胡艳等

同志。在编写和出版过程中，得到了武汉工学院管理工程系、《科技进步与对策》杂志社以及麦惠仪、代能山等同志的支持和帮助，在此深表谢意。

本书以具有高中以上文化程度的读者为基本对象。本着理论联系实际和学以致用的原则，力求深入浅出地扼要地阐明基本原理，而着重于介绍方法的应用。为了帮助读者加深理解和方便应用，在介绍各种方法及计算公式时，根据不同内容分别附有实例、练习或计算机程序。由于本书比较系统地阐述了常用的各种现代管理的有效方法，并配合介绍了管理数学基础知识，可作为各类管理人员短训班教材、大专院校管理专业或电大、职大管理专业师生参考教材，也可作为管理干部的自学书籍。

由于现代管理的方法本身还不十分完善和成熟，某些方法在我国的应用还有待改进和探索，加之我们的水平有限，谬误之处一定不少，敬请读者批评指正。

编　者

1985年6月

2570/05

内 容 提 要

本书是为了满足广大读者尤其是管理人员学习现代管理知识的需要而编写的，分上、下两册出版。本着理论联系实际、学以致用的原则，全书深入浅出地阐述了投入产出法、价值工程、量本利分析、资金运动的时间价值、企业滚动计划、系统工程、存储论、ＡＢＣ分析法、市场调查与预测、决策原理与方法、可行性研究、网络计划方法、产品开发策略、目标管理、正交试验、线性规划、微机在管理上的应用等现代管理方法以及概率论数理统计等有关数学基础知识。本书可作为各类管理人员短训班教材，大专院校管理专业参考教材，也可作为管理人员自学书籍。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

第一讲　线性代数基础

§1—1　矩阵的基本概念

一、矩阵概念

简单地说，矩阵就是一张抽象了的数表。比如：

销地＼产地	A	B	C	D
甲	1.5	2	0.3	3
乙	7	0.8	1.4	2
丙	1.2	0.3	2	2.5

这张表给出了产地至销地的距离情况，这里的 3 × 4 个数就组成了一个矩阵，通常记作：

$$\begin{pmatrix} 1.5 & 2 & 0.3 & 3 \\ 7 & 0.8 & 1.4 & 2 \\ 1.2 & 0.3 & 2 & 2.5 \end{pmatrix}$$

又比如线性方程组：

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 \qquad + 3x_3 = 4 \\ \qquad 4x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

它实际上是：

$$
\begin{cases}
1x_1 + 1x_2 - 1x_3 = 1 \\
2x_1 + 0x_2 + 3x_3 = 4 \\
0x_1 + 4x_2 - 1x_3 = 2
\end{cases}
$$

它的等号左边的未知数系数也能构成矩阵：

$$
\begin{pmatrix}
1 & 1 & -1 \\
2 & 0 & 3 \\
0 & 4 & -1
\end{pmatrix}
$$

称它是这个线性方程组的系数矩阵。

通过以上两个例子说明，用矩阵来表达具有某种实际意义的数表，使问题的数量特征显得更突出，而且形式整齐、简单明了，便于加工处理。

一个一般形式的矩阵是：

$$
\begin{pmatrix}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\
a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\
\cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\
a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm}
\end{pmatrix}
$$

横看叫行，竖看叫列，上面这个矩阵是n行m列的矩阵，一共有n×m个数，称为矩阵的元素。元素a_{11}位于第一行第一列，元素a_{12}位于第一行第二列，……元素a_{nm}位于第n行第m列。一般地，元素a_{ij}位于第i行第j列。

以后我们常常用一个大写的字母，如A，B，C，……来表示某个矩阵。

二、矩阵的类型

1、行矩阵

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

只有一行的矩阵叫行矩阵，如 （2，－1，4，7）就是一个行矩阵，有时也称为“行向量”。

2、列矩阵

只有一列的矩阵叫列矩阵，有时也称为“列向量”。

3、方阵

行数与列数相等的矩阵称为方阵。如：

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 7 \end{pmatrix}$$

就是一个方阵，方阵的行数（或列数）称为方阵的阶，上述方阵是一个三阶方阵。

4、单位阵 如：$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

是一个四阶单位阵。是单位阵一定是一个方阵。

从方阵的左上角至右下角的一条连线称为方阵的主对角线，单位阵的特点是位于主对角线上的元素都是1，其余所有元素为0。

通常把一个单位阵记为I（或E）。

5、上三角阵

如：$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots\cdots & a_{1n} \\ & a_{22} & \cdots\cdots & a_{2n} \\ & & \ddots & \vdots \\ 0 & & & a_{mn} \end{pmatrix}$

称为上三角阵，它的特点是主对角线以下所有元素均为0，至于在主对角线上或主对角线以上部分的元素是否为0没有限制。显然，上三角阵也是一种特殊的方阵。

6、转置矩阵

设有矩阵A，把A的行列位置交换就形成了A的转置矩阵，并把它记为A^T

例如：设

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 3 & 9 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \quad 则 A^T=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & -1 \end{pmatrix}$$

7、对称矩阵

设一个矩阵A为一方阵，并且A满足条件：$A=A^T$ 则称A为一对称矩阵。

事实上满足$A=A^T$的矩阵亦必为一方阵。例如：

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

就是一个对称阵。

§1—2　矩阵的加法、减法和数乘运算

一、矩阵的加法运算

只有当两个矩阵的行数相等、列数也相等时才能进行加法或减法运算。两个矩阵相加的规则是将它们的对应元素加起来，例如：

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ -4 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 6 \\ -4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

二、矩阵的减法运算

当两个矩阵的行数、列数相等时，两个矩阵相减就等于它们的对应元素相减。例如：

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ -4 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

三、矩阵的数乘运算

任何一个矩阵可以与一个数k相乘，这叫矩阵的数乘 运算，其规则是将矩阵的每一个元素都乘以这个数k。例如：

$$3 \times \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ -1 & 0 \\ 2 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & 18 \\ -3 & 0 \\ 6 & 21 \end{pmatrix}$$

§1—3 矩阵的乘法运算

一、矩阵的乘法

两个矩阵可以相乘，左边的一个矩阵叫左乘矩阵，右边的一个矩阵叫右乘矩阵，规定只有当左乘矩阵的列数等于右乘矩阵的行数时，这两个矩阵才能够相乘。

在相乘时，左乘矩阵的第i行与右乘矩阵的第j列的元 素对应相乘再相加就得到乘积矩阵的第i行第j行的元 素（如图1—1所示）

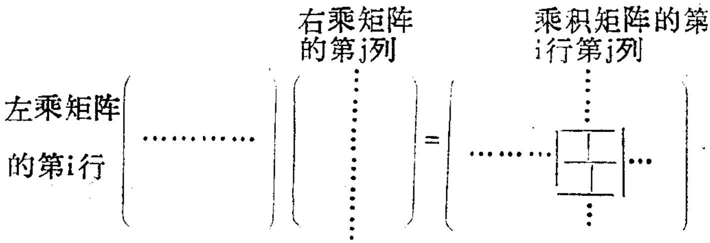

图1—1　矩阵相乘规则

例如

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 0 & -1 & 6 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix} 2\times4+3\times1+7\times2 & 2\times0+3\times4+7\times3 \\ 0\times4+(-1)\times1+6\times2 & 0\times0+(-1)\times4+6\times3 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 25 & 33 \\ 11 & 14 \end{pmatrix}$$

二、矩阵乘法运算性质

设A，B，C为矩阵，并假定在下面的各种运算中，它的行列数都是适宜的。现在不加证明地简述几个运算性质：

$$A(B\pm C)=AB\pm AC \qquad (1-1)$$

$$(B\pm C)A=BA\pm CA \qquad (1-2)$$

$$(AB)C=A(BC)=ABC \qquad (1-3)$$

$$(AB)^T=B^TA^T \qquad (1-4)$$

$$IA=A,\quad BI=B \qquad (1-5)$$

在（1—5）式中I表示一个单位矩阵。

顺便指出：矩阵运算不成立乘法交换律，即：$AB\neq BA$。

三、矩阵乘法举例

例1—1　试计算以下矩阵乘法：

$$(1)\begin{pmatrix}3 & 0 & -1\\ 1 & -1 & 2\\ 0 & 0 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4 & 1\\ 1 & 0\\ -2 & 2\end{pmatrix}$$

$$(2)\begin{pmatrix}3 & 0 & -1\\ 1 & -1 & 2\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4\\ 2\\ 1\end{pmatrix}$$

$$(3)\begin{pmatrix}3 & 1 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}4\\ 2\\ 5\end{pmatrix}$$

解

（1）原式$=\begin{pmatrix}14 & 1\\ -1 & 5\\ -4 & 4\end{pmatrix}$；（2）原式$=\begin{pmatrix}11\\ 4\\ 2\end{pmatrix}$；

（3）原式＝（9）

最后一问的结果是一个 1×1 阶的方阵，一般说来矩阵和数是两个概念，但对于一个 1×1 阶的方阵，在它脱离了矩阵运算的时候，我们就可以把它当作一个数看待。

例 1—2　试用矩阵乘法的形式表达线性方程组：

$$\begin{cases}a_{11}x_1+a_{12}x_2+\cdots+a_{1m}x_m=b_1\\ a_{21}x_1+a_{22}x_2+\cdots+a_{2m}x_m=b_2\\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\ a_{n1}x_1+a_{n2}x_2+\cdots+a_{nm}x_m=b_n\end{cases}\qquad(1-6)$$

解：原式可写作：

$$\begin{pmatrix}a_{11}a_{12}\cdots a_{1m}\\ a_{21}a_{22}\cdots a_{2m}\\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\ a_{n1}a_{n2}\cdots a_{nm}\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ \vdots\\ x_m\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}b_1\\ b_2\\ \cdots\\ b_n\end{pmatrix}\qquad(1-7)$$

更简单地可以记为： $AX=B$ （1—8）

其中

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

称为线性方程组的系数矩阵；

$$X=\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdots \\ x_m \end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

分别称为线性方程组的未知数列和常数项列。

例1—3设

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

试计算： $(A+B)^2-(A^2+2AB+B^2)$

解：$\because (A+B)^2=(A+B)(A+B)$

$$=(A+B)A+(A+B)B$$

$$=A^2+BA+AB+B^2$$

$\therefore$原式$=BA-AB$

$$BA=\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com