

图 2-9 《九章算术》宋刻本卷首



历史寻根 矩阵这个概念也是从解线性方程组中产生的. 我国现存的最古老的数学书《九章算术》(成书于公元 1 世纪, 作者不详. 见图 2-9) 中, 就有一个线性方程组的例子:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 2x + 3y + z = 34 \\ x + 2y + 3z = 26 \end{cases}$$

为了使用加减消去法解方程, 古人把系数排成如图 2-10 所示的方形:

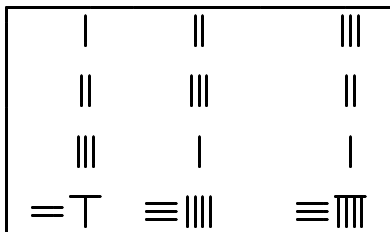


图 2-10

古时称这种矩形的数表为“方程”或“方阵”，其意思与矩阵相仿。在西方，矩阵这个词是1850年由西尔维斯特 (James Joseph Sylvester, 1814–1897, 英国人) 提出的。用矩阵来称呼由线性方程组的系数所排列起来的长方形表，与我国“方程”一词的意思是一致的。



上机实验 Maple 中表示矩阵可以用数组 `array` 或者矩阵 `matrix`。

请试验下面的例子：

```
>A:=array([[x,y,z],[y,x,y],[z,y,x]]);
>B:=matrix([[1,2,3],[-2,1,-2],[-3,2,1]]);
>C:=matrix(3,3,[1,2,3,-2,1,-2,-3,2,1]);
```

请注意后两个语句的区别，如果注明了矩阵的大小，输入时就不用加两重方括号了。又，矩阵 A 的 (i, j) 元可以表示为 $A[i, j]$ 。

以下命令都是 `linalg` 软件包中的。因此使用前必须先调入 `linalg`。首先为了知道矩阵 A 的行数与列数可以分别使用函数

```
rowdim(A);
coldim(A);
```

把矩阵 A 的第 i 行 (或列) 作为新向量可以使用函数：

```
row(A, i);
col(A, i);
```

建立以 d_1, \dots, d_n 为对角元的对角矩阵，可使用函数：

```
diag(d1, d2, ..., dn);
```

求矩阵 A 的转置 A^T 可以使用函数

```
transpose(A);
```

调用下列函数输出的是把矩阵 A 的第 i 行(或列)乘以 m 加到第 j 行(或列)上得到的矩阵:

```
addrow(A, i, j, m);
addcol(A, i, j, m);
```

调用下列函数输出的是把矩阵 A 的第 i 行(或列)乘以表达式 expr 后得到的矩阵:

```
mulrow(A, i, expr);
mulcol(A, i, expr);
```

调用下列函数输出的是交换矩阵 A 的第 i 行(或列)与第 j 行(或列)后得到的矩阵:

```
swaprow(A, i, j);
swapcol(A, i, j);
```

这样我们就能用 Maple 对矩阵施行对行或列的初等变换了. 请大家试验以下的例子, 用初等变换把矩阵 A 化成上三角形矩阵.

```
>A:=matrix(3,3,[0,-50,88,53,85,-49,78,17,72]);
>swaprow(" ,1,2);
>addrow(" ,1,3,-"[3,1]/"[1,1]);
>addrow(" ,2,3,-"[3,2]/"[2,2]);
```

读者可以尝试用 Maple 解答习题 2-4.

习 题 2-4

1. 用初等行变换将下列矩阵变为上三角形矩阵: