

# 大型矩阵的简化编排方法

张宏 赵丽莹 杨波 王小唯

《哈尔滨工业大学学报》编辑部, 150001, 哈尔滨

**摘要** 针对科技论文中一些大型矩阵占用版面量大, 排版困难、繁琐以及不利于阅读的问题, 讨论了简化大型矩阵的必要性, 提出简化大型矩阵的方法, 即利用矩阵自身的运算特性并联系上下文对大型矩阵进行分块化简。举例说明简化的具体思路及方法, 指出了该方法的适用范围。

**关键词** 大型矩阵; 简化; 排版

**Simplification of large-scale matrix** // ZHANG Hong, ZHAO Liying, YANG Bo, WANG Xiaowei

**Abstract** Based on the operation characteristics of matrix and the context in sci-tech papers, a simplification method of large-scale matrix is proposed to avoid the occupancy of too much space for the journals and the confusion of the expressions. The necessity and practicability of the simplification of the matrix for the journal papers are testified.

**Key words** large-scale matrix; simplification; typesetting

**Authors' address** Editorial Department of Journal of Harbin Institute of Technology, 150001, Harbin, China

科技期刊编辑在编辑加工论文过程中经常会遇到一些大型矩阵<sup>[1-2]</sup>。大型矩阵往往元素较多, 不但编辑排版费时费力<sup>[3]</sup>, 占用版面量大, 而且影响整体版面的美观, 阅读极不方便; 因此, 在不改变矩阵原意的情况下, 对大型矩阵进行简化是十分必要的。鉴于此, 笔者根据多年积累的工作经验提出了基于矩阵自身特性的简化矩阵的方法——分块简化方法。

## 1 大型矩阵化简的必要性

矩阵是由 $m \times n$ 个数组成的一个 $m$ 行 $n$ 列。二维数

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.16 & 0.16 & 0 & 0 & 0.16 & -0.16 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.16 & 0.16 & 0 & 0 & 0.16 & -0.16 \\ 0.16 & -0.16 & 0.16 & -0.16 & -0.16 & 0.16 & -0.16 & 0.16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

从对矩阵  $A$  的元素进行分析可以看出,  $A$  中的元素除了 0 就是 0.16 和 -0.16, 再经仔细观察可以发现如下规律: 矩阵的第 1、2 列和 3、4 列相同, 5、6 列和 7、8 列相同, 且 5、6 列和 1、2 列互为负矩阵; 9、10 列和 13、14 列互为负矩阵, 11、12 列和 15、16 列互为负矩阵。因此,  $A$  矩阵可作如下简化:

$$A = [a \ a \ -a \ -a \ b \ c \ -b \ -c]$$

其中:

据表格,  $m, n \in \mathbf{N}$ 。组成矩阵的每一个对象称为矩阵的元素。在科技期刊论文中经常会遇到一些元素较多的大型矩阵。这些大型矩阵中的元素间可能存在某些规律, 但又不能用省略号代替, 如果将这些矩阵中的元素全部列写, 就会打破整个版面的排列规则, 不仅排版困难, 影响版面美观, 而且不方便读者阅读, 更重要的是占用并浪费大量的版面; 因此, 对这些矩阵进行简化是十分必要的。

## 2 大型矩阵化简方法

针对上述问题, 笔者提出将大型矩阵分解成多个分块矩阵, 其依据是: 一个  $m \times n$  的矩阵既可以看作是  $m$  个行向量或行矩阵按列排在一起, 也可以看作  $n$  个列向量或列矩阵按行排在一起, 还可以看作是将一个  $mn$  维的数组向量写成  $m$  行  $n$  列的表的形式, 即将一个大型矩阵看成是多个矩阵或者数组向量的组合。

值得注意的是, 并不是所有的大型矩阵都可以用分块矩阵法化简, 对没有规律可循而又必须列写全部元素的大型矩阵进行分块不但不能起到简化的作用, 反而使文章显得冗赘; 因此, 在对矩阵简化时需要找到矩阵元素间的规律。笔者根据工作中的经验, 认为在对矩阵进行分块简化时可以遵循以下规律。

**2.1 利用矩阵自身的运算特点** 在将矩阵进行分块时, 既可以将矩阵看成是行向量或列向量的组合, 也可以分成多个小的分块矩阵, 关键是寻找规律。

**例 1** 有如下矩阵  $A$ :

$$a = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0.16 & -0.16 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} -0.16 & 0.16 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix},$$
$$c = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ -0.16 & 0.16 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

可见, 对矩阵  $A$  简化的依据是根据其自身的运算特性, 即矩阵有等矩阵和负矩阵<sup>[4]</sup>。按照文献[5]中规定的矩阵中列距空 1 个字的位置, 行距空半个字的

位置计算,简化前的矩阵在行方向上需要占用53个汉字的位置(2个字符或数字所占位置相当于1个汉字)。一般期刊均是采用标准的版心规格设计<sup>[6]</sup>,每行(包括栏空)排版约50字;因此,该矩阵超版心,无法正常排版。遇到这样的矩阵,可用的解决办法有:1)缩小字体;2)对矩阵转行排版。这些措施都违反了排版规律,同时也影响版面的视觉效果。而采用本文方法简化矩阵,既大大节省了版面,又美观易读。该方

法对采用双栏排版的期刊尤为适用。

**2.2 联系上下文** 某些大型矩阵的定义可能就隐含在作者原文当中;但由于作者出于某种考虑,想要更直观地表达,于是将大型矩阵的全部元素列写出来。这样做原则上并没有错误;但因期刊的载文量有限,因此如何利用有限的资源刊载更多的信息,需要编辑在作者原文的行文上多下工夫。

**例2** 作者原稿中矩阵形式定义如下:

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & L_1 & L_2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & L_3 & L_4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & L_5 & 0 & L_6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & L_7 & 0 & L_8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & L_9 & 0 & 0 & L_{10} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & L_{11} & L_{12} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & L_{13} & 0 & L_{14} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & L_{15} & 0 & L_{16} \\ L_1 & 0 & L_5 & 0 & L_9 & 0 & L_{13} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ L_2 & 0 & 0 & L_7 & 0 & L_{11} & 0 & L_{15} & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & L_3 & L_6 & 0 & 0 & L_{12} & L_{14} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & L_4 & 0 & L_8 & L_{10} & 0 & 0 & L_{16} & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

该矩阵的介入使整个版面整体上的连续性被破坏,而且如此大型的矩阵读起来使人眼花缭乱。笔者通过仔细阅读作者原文和该矩阵后发现,运用矩阵自身的特性及运算特点,可将矩阵 **M** 分成4块,左上角是一个8×8的单位阵,右下角是一个4×4的单位阵,左下角和右上角分别是4×8的和8×4的矩阵,且这2个矩阵互为转置;所以,式(1)在文中的表达式可简化为

$$M = \begin{bmatrix} A & B^T \\ B & C \end{bmatrix} \quad (2)$$

其中:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ & \ddots & & & \\ & & & & \\ & & & & 1 \end{bmatrix}_{8 \times 8},$$

$$B = \begin{bmatrix} L_1 & 0 & L_5 & 0 & L_9 & 0 & L_{13} & 0 \\ L_2 & 0 & 0 & L_7 & 0 & L_{11} & 0 & L_{15} \\ 0 & L_3 & L_6 & 0 & 0 & L_{12} & L_{14} & \\ 0 & L_4 & 0 & L_8 & L_{10} & 0 & 0 & L_{16} \end{bmatrix},$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & & & \\ & \ddots & & \\ & & & \\ & & & 1 \end{bmatrix}_{4 \times 4}.$$

经修改后的矩阵非常简单,而且在不改变作者原意的情况下使读者对矩阵 **M** 的含义一目了然。此外,简化还大大节省了版面,不破坏版面的整体性,使版面更加

美观。

### 3 结论

1)在对大型矩阵进行简化时,需要通过理解作者原文及矩阵的运算规则来寻找可供化简的规律。大型矩阵的简化既能节省版面,又便于阅读。

2)需要注意的是,不是所有的大型矩阵都可以通过分块进行化简,因为某些大型矩阵根本就没有规律可循;所以,将矩阵化简只是相对的,要由编辑自行掌握。

### 4 参考文献

- [1] 赵英彪,荆武兴. 柔性航天器单轴姿态机动的鲁棒稳定性分析[J]. 哈尔滨工业大学学报,2009,41(1):44-48
- [2] 李双喜,高晓颖,韩丽军. “速度积分”匹配传递对准方法研究[J]. 航天控制,2010,28(1):58-63
- [3] 李琨,沈璐璐. 科技期刊计算机排版的质量控制[J]. 编辑学报,1996,8(1):28-30
- [4] 郭大钧. 大学数学手册[M]. 济南:山东科学技术出版社,1985:281-282
- [5] 陈浩元. 科技书刊标准化18讲[M]. 北京:北京师范大学出版社,2000:148
- [6] 中国编辑学会,全国出版专业资格考试办公室. 出版专业实务[M]. 上海:上海辞书出版社,2007:184