

编者按：全国语言文字工作会议提出，要加强语言文字的基础研究和应用研究，数学语言也是这方面的研究课题之一。本刊从本期起将陆续刊登《数学语言初见》一文。本文写得简明扼要，且有新意，值得一读。

数学语言初见（一）

李 宇 明

I 数学语言概说

语言是人类社会最重要的交际工具。就目前我们认识到的语言来说，可以分为两大类：自然语言和人工语言。自然语言就是人们日常交际所使用的语言，如汉语、英语、俄语等；人工语言是人们为了特殊的交际目的所设计出来的语言，如计算机所使用的算法语言等。数学语言是自然语言与人工语言的混合语言。

数学语言中所含的人工语言成分，主要体现在符号、算式和图表上。所含的自然语言成分，主要是指标题、叙述、应用题、练习要求所使用的语言以及对于符号、算式等的自然语言翻译。如：

1) $(4160 - 80 \times 40) \div 120$

2) 从4160里减去80与40的积，再除以120。

1) 是个算式，属于人工语言，2) 是对1) 的文字叙述，属自然语言范畴。

数学语言是一种科技文体的语言，因此它具有精确、严密、简明的特点。又由于数学的主要研究对象是数量与数量关系，所以数量词语使用频率特别高，而且在句子中常常占据突出的地位。

研究数学语言，有助于全面认识语言规

律。我们知道，语言规律是对大量语言现象的概括和抽象。掌握的语言现象愈多，所概括、抽象出来的语言规律就愈全面、愈正确。以往的语言研究，大多是以非科技语言作为对象的。而数学语言中，有许多语言现象是较为特殊的。比如说词类，一般语法书都少不了叹词和语气词两类，而数学语言中几乎没有叹词一类，语气词也极为少见，我们看到的只有一个“呢”。如：

3) 48与23的和是多少？再减去36呢？再如数量结构修饰数词的现象，在一般自然语言中也是难得见到的现象。如：

4) 5个6是多少？再加上一个6呢？一部完善的语法，应该包括这类现象。

其次，研究数学语法，还有助于全面认识语言同记录语言的符号之间的关系。用汉语编成的数学课本主要采用三种形式来记录数学语言：汉字、符号和阿拉伯数字。汉字所记录的数学语言，读写一般来说是一致的；但是用符号和阿拉伯数字所记录的数学语言，读写常常出现不一致现象。如“九除十八”，算式写作“ $18 \div 9$ ”，“18”和“9”的次序读写恰恰相反，再如“百分之五”记作5%，读写的次序也不一致。这种情况，过去是被忽视了。

研究数学语言，不仅具有以上所谈的理论意义，而且也具有相当重要的实用意义。首

先,它有助于数学语言的规范化。任何语言,都有一个规范化的问题,数学语言也不例外。比如“=”可以读作“等、等于、是、得”,如:

5) 一九得九。(9×1=9)

6) 哪两个数相加得11?

6) 中的“得”也可以说成“是、等、等于”。这四个词是否都是必要的?如果是必要的,该如何分工?如果是不必要的,该用哪个?又如“乘”与“乘以”,“除”与“除以”的分别有无必要?能否将“乘以、除以”废除?再如:

7) 600减去35乘以14的积。

7) 表示的意思是“ $600 - 35 \times 14$ ”,还是“ $(600 - 35) \times 14$ ”?如何消除歧义?这些问题,都需要研究,都需要规范。

第二,研究数学语言,有利于数学教学。数学教师大概都有这样的经验:学生解应用题,最困难的是依题意列出算式。如果教师掌握了应用题的语法特点,便能顺利地引导学生理解题意;学生掌握了应用题的语法特点,便能较快较准确地理解题意。例如:

8) 一个工厂原来每天烧煤4165公斤,改进方法后,每天烧煤3420公斤。一个星期可节约煤多少公斤?8)中有两个“一个”。如果学生懂得点数学语法,他就会立刻判定,前面的“一个”是无用的数量,后面的“一个”是有用的数量。

第三,研究数学语言,对于语文教材和数学教材的编写,有一定的意义。我们知道,语文课,既是一门知识课,又是一门工具课。它担负着向学生传授语文知识和充当其他学科工具的双重任务。但我们现在的语文课只是语文知识课,而没有注意发挥其工具作用,在我们的语文课本上,几乎看不到理科语言的现象,这就有失于偏颇。而数学教材,也常常忽视同语文课配合。比如小学

语文课本第一册已经讲了“汽车”(54页)、“猫”(94页),而小学数学课本第二册的应用题中,还是用图表示。再如小学语文第一册已讲了汉语拼音,小学数学课本中出现的生字,完全可以注上拼音,以帮助学生理解,或是考虑用汉语拼音来代替应用题中的实物图。另一方面,在数学教材中,常常出现一些在同年级的语文教材中所未出现的复杂语法现象,因而使数学教师不仅要讲授数学,而且还得帮助学生解决语言文字的困难。比如小学数学第一册的这些句子,对于刚入学的小学生来说,几乎是难以理解的:

9) 先把方格里每一横行、每一竖行的三个数加起来,再把每一斜行的三个数加起来。(75页)

10) 用4、7、11三个数写出两个加法算式和两个减法算式。(53页)

做这种题目的难度,远远赶不上理解这些文字的难度。这显然是极不合理的。

以上论述,显示了研究数学语言的重要意义,因此,应该引起语言工作者和数学教育工作者的高度重视。当然,较为理想的是编一部数学语法乃至理科语言语法,但是,由于过去人们在这方面的研究几乎是张白纸,要完成如此宏大的工程,眼下似乎是不可能的。笔者准备先从小学数学研究起,然后再推而广之。这里发表的就是笔者研究小学数学的一些初步收获。所使用的教材是人民教育出版社数学室编的全日制六年制小学课本,同时也参考了北京、天津、上海、浙江小学数学教材联合编写组编的全日制六年制小学课本。

数学语言虽与纯自然语言有许多不同,但相同的地方也不少。笔者不准备全面描述数学语言,只就数学语言同纯自然语言的大异之处,和与数学教学关系密切的问题,拟几个专题来写。这样,既能突出数学语言的特点,也有利于集中地讨论一些问题。(待续)