

中、小学生
怎样使用

73.8783
LZT

73.8783
LZT 4

计算器

李正桐
张爱英

编译



工业出版社

中小學生怎樣使用計算器

李正桐 張愛英 編譯

電子工業出版社

内 容 提 要

小学、初中学生是否可以使用计算器？怎样使用计算器？在计算器教学中怎样结合课程内容？本书就这些问题作了探讨性的回答。全书分六章，前三章介绍计算器的原理和特性，后三章就计算器的课堂应用列举了许多实例及一些计算器游戏。

本书是小学、初中学生参考书，但更适合他们的老师和家长阅读。

中小学生怎样使用计算器

李正钢 张爱英 编译

责任编辑 邓云溪

*

电子工业出版社出版（北京市万寿路）
新华书店 北京发行所发行 各地新华书店经售

*

新城县书刊商标印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：3.625 字数：81.4千字

1986年6月第1版 1986年7月第1次印刷

印数：16000册 定价：0.75元

统一书号：15290·367

前 言

计算器因其价格低廉、性能可靠、操作简便、轻、小、便于携带等一系列优点，已获得日益广泛的应用。考虑到目前在我国计算器远较计算机更为深入一般家庭，因此它将不可避免地给教育工作带来深刻的影响。

小学生是否可以使用计算器？怎样正确操作计算器？怎样提高使用技巧？在计算器教学中怎样结合小学课程的内容以及怎样利用计算器来提高教学水平？本书就这些问题做了一些探讨并提供了若干范例。

本书前一部分简单介绍了计算器的基本原理和特性，后一部分就计算器的课堂应用列举了一些典型实例。各章节后面附有习题，书后有答案以供读者练习、参考。第四、五章附有若干计算器游戏以提高学生的学习兴趣，活跃学习气氛。本书适于小学教师和小学生家长阅读，也可供能力较强的小学生作为课外参考书。

本书大部取材于 DAVID G. MOURSUND 所著《CALCULATORS IN THE CLASSROOM》一书。限于编者水平，书中难免有错误和不妥之处，切望广大读者批评指正。

编 者

1985年7月

目 录

第一章 观摩计算器教学班	1
一、从实际出发	1
二、计算工具史话	2
三、关于计算器教学的讨论	3
第二章 在使用中认识计算器	14
一、用哪种计算器	14
二、运算顺序	20
三、获得正确的答数	21
四、良好的操作习惯	29
五、计算器的运算	31
第三章 存储器：计算器的仓库	40
一、能记忆的机器	41
二、四键存储器	45
三、计算器的功能	52
四、流程图	56
第四章 计算器的课堂应用（一）	63
一、解题步骤	64
二、打开真实世界的大门	70
第五章 计算器的课堂应用（二）	74
一、大数问题	75
二、分数的等值小数	78
三、分解质因数	79

四、关于计算的精度	82
五、复杂算式的处理	84
第六章 计算器与计算机	96
一、重复性的计算	97
二、计算机	98
三、计算机科学	101
习题答案	107

第一章 观摩计算器教学班

真是难得的好天气。

米勒先生驱车疾驶在12号公路上，然而他此刻的心情却不象天气这样好。他反复思忖的一个问题是：为什么校长偏偏对这个计算器教学班发生了兴趣？他怎么也想象不出计算器这种连家庭主妇都会使用的玩艺儿究竟能对教学发生多大影响。“无非是多处理一些应用题罢了，仅此而已。”他想。至于计算器的操作，他相信即使老师不教，学生们也大都掌握了。

想着想着，前方出现了一个醒目的路标。按照路标指示的方向转弯，他很快就来到了这座小学校，这就是校长让他来观摩教学的地方。

一、从实际出发

这里的校长卡迪博士接待了他。待他说明了来意，校长望着窗外嬉戏的孩子们说：“我们之所以开设这个计算器教学班，主要是承认这样一个基本事实：在近十几年的时间里，计算器以不可抗拒的优势取代了许多旧的计算手段，在我们的社会中稳固地扎下了根。现在，就连最保守的人要想忽视它的存在也不再可能了。请想一想，世界上每天有多少运算是在计算器上完成的，它为我们节省了多少时间和劳动！”

米勒点了点头，校长继续望着窗外说：“孩子们升入中学以后，就开始用计算器解习题了，不只是数学题，也包括物理和化学的习题。而且，从这以后他们将与计算器结下不解之缘，这种情形很象过去我们和计算尺的关系一样。和计

算机相比，计算器的操作是很容易学的，只要稍加指点他们就能学会。不论是他们的父母还是出售计算器的零售商都可以教会他们，当然，还有使用说明书，就是这样一本小册子。”他随手从抽屉中拿出一本计算器说明书，向米勒晃了晃。

“经过大量的调查我们惊讶地发现：许多经常使用计算器的人，对于这种貌似简单的计算工具的原理、性能和使用技巧等方面的了解是很肤浅、很欠缺的，而且积习难改。人们往往满足于不正规的或不完全的使用方法，如此沿用几十年，这就使计算器固有的高效率被大大地打了折扣。那么再考虑到使用计算器的人数如此之多，涉及的领域如此之广，就使我们想到，作为教育机构，学校有责任在学生学用计算器之初就对他们进行全面的、正规的、系统的训练。

“去年我们开设了一期计算器教学班，取得了一些经验。今天是新的一期的第一天。一会儿我安排玛丽小姐和你谈谈。玛丽小姐是五年级的数学教师，负责这个计算器教学班，她能向你提供更多的情况。噢……来不及了。”校长看了看表。

一阵铃声过后，校园里顷刻变得安静了。

“那么你先听她讲课吧，请随我来。”校长说。

二、计算工具史话

米勒在教室最后一排选了个空位子坐下，一位女教师匆匆走进来，他想：“这一定是玛丽小姐了。”

等教室里静下来以后，玛丽小姐举起一只计算器（图1）说：“同学们，这是一只电子计算器。”学生们都哄笑起来，过了好一会儿才平静下来。



图 1

“是的，大家都笑了，”玛丽继续说，“这说明我的介绍是多余的。谁家里没有计算器，或者谁从未见过计算器？”

“好，没有。这说明计算器对你们已经是司空见惯的东西了，就象手表和圆珠笔一样。但是谁能说说我们的祖先用什么方法来计算数目？”

“我们的祖先用在皮袋子里装石子的方法来计数。”吉米说。

“他们在木棍上刻出沟痕来计数。”哈利说。

“古代的中国人用小木棍或竹棍来计数。”内利说。

“对，这种用来计数的小木棍或竹棍叫做‘筹’，”玛丽小姐补充说，“但是以后他们又发明了算盘。那么后来怎样呢？”

学生们不做声了。

“后来人们发明了用文字符号来记数的方法，这就是我们今天所说的‘数字’”。玛丽接着讲下去：“古代罗马数字系统的结构是十分复杂的。那时只有在专科学院才能学到乘

除法，即使是那些自认为受过良好教育的人也未必都能完成乘除法的运算。如果你们当中的任何一个能回到那个古老的年代，一定会被当作了不起的人物而备受尊敬。”说到这里，学生们都开心地笑了。

“后来，印度阿拉伯数字系统传到了欧洲，并且沿用至今，零、定位记数法和小数点标志着一些重大的突破。人们由此发展出乘除笔算法并广为传授。

“计算的历史就是寻找更好的计算手段的进步史。人们的目标是发展一种廉价、可靠、普遍适用的计算工具，以使计算能力不再局限于一些智能高超的人士。

“1617年，John Napier发表论文描述了利用‘棒’或‘骨架’来完成所有数的乘除运算的方法。利用Napier‘棒’能够只通过加减运算即可解决乘除法的问题。

“John Napier又发展了‘对数’。对数可以把包括小数在内的乘除法运算转化为加减法的运算。这又启发人们发展了数表：对数表、乘法因数表、三角函数表、还有用于某些专业目的的航海用表、天文用表和炮兵用表等等。数表的概念是极其重要的，它用一部分人的单调而艰苦的劳动换来了大多数人的便利。使用数表的人一般不必关心制作数表的细节，相反，他们只需掌握数表的用法从而把它作为使一些困难问题获得迅速而精确的解答的简捷手段。对数提供了作为计算尺的基础的数学理论，而计算尺是一种极有价值的计算工具。直到你们出生前不久，计算尺还稳固地统治着科研和工程技术界，以至人们判别一个人是不是工程技术人员，往往就是看他的上衣袋里是否露出半截计算尺。这就是计算尺，现在已经很少有人用它了。”玛丽举起一只计算尺，将

滑尺和游标拉了两下。

“它对于你们是陌生的，但对你们的父母却不是这样。就在你们出生的前后，一个强劲的对手把计算尺打败了，就象汽车曾经打败马车一样。计算尺的这个对手就是电子计算机。”她再一次举起计算器，这次学生们都出神地看着它。

“让我们仍回到过去的年代。在欧洲，17世纪初人们研制成功一种机械计算器，它与现代的电子计算机或电子计算器极少有共同之处。但是它是一部真正的机器，带有各种运转部件。当时的历史记载着1623年研制成功第一部机械计算器的荣誉属于Wilhelm Schickard。虽然Schickard的机器能做加、减、乘、除，但在那个时代并未得到广泛的注意。1642年，著名数学家Blaise Pascal因研制成功机械计算器而享有更大的荣誉。到了1671年，Gottfried Leibniz制成了一部性能完好的机械计算器，它的设计思想一直沿用到近代。然而迟至1820年这种机器才作为商品在市场上出现。这种机器结构复杂，操作时要摇动一个手柄，所以有时也叫做手摇计算器，它的运算速度与现代的电子计算器简直不能相比，而且价格昂贵，难于被广泛接受。

“19世纪晚期，人们把电动机与传动机械相结合，研制成了电动-机械计算器。尽管它的操作比手摇计算器简便一些，运算速度也提高了一些，然而在用惯了电子计算器的现代人看来，这种机器即使是执行一个多位数乘法的运算，其速度之慢也是令人难以容忍的。再加上它们庞大、笨重、昂贵、有噪音，所以当快速、轻巧、廉价、无噪音的电子计算机问世不久，这些老式的运算机械就很知趣地消声匿迹了。

“几乎与研制成功电动-机械计算器同时，Herman

Hollerith发明了用穿孔卡片来处理数据的方法。1890年美国人口普查数据被记录在63,000,000个穿孔卡片上，并用他发明的制表机进行处理。由于Hollerith的工作而诞生了穿孔卡片数据处理工业和国际商业机械公司，也就是众所周知的IBM公司。

“研制大型电动计算机的重大工作开始于本世纪三十年代。最初开展这项工作是为了建造一种电话分路继电器。到四十年代初，某几个国家在这一领域里取得了意义重大的进步。在美国，Alan Turing设计了一种类似于计算机的机器，并在第二次世界大战中用它来破译德国密码。在美国，宾夕法尼亚大学研制成一种叫做ENIAC的机器，于1945年12月开始运行。从这张图（图2）上我们可以看到ENIAC的规模。一般认为这部真空管机器是第一部多用途的电子数字计算机。

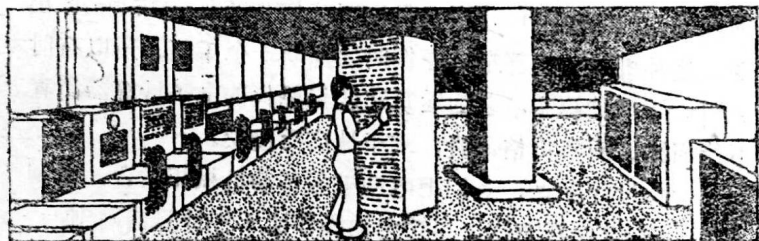


图 2 ENIAC计算机

“第一部商售的电子数字计算机是 UNIVACI，它生产于1951年。早期计算机的功能器件是真空管，所以它们的体积是相当庞大的。

“第一部台式电子计算机于1965年问世，它的大小与被

它取代的电动计算器大致相同。它的售价约为1500美元，是由价值170美元的晶体三极管和其它相关元件用手工装配而成的。这以后的进步越来越快。下一个里程碑是集成电路。第一个集成电路的‘芯片’边长不足一厘米，只包含数十个晶体三极管和相关元件。而实现了大规模集成的今天，一个芯片可以容纳数千个微电路。

“由于集成化和生产工艺的进步，电子计算器迅速向廉价和小型化方向发展。我们今天所认识的这种手持式计算器从七十年代初开始商业化生产，到七十年代中期简单的四功能计算器就象一本大学教科书一样便宜了。到八十年代初已有95%的美国家庭拥有计算器，全（美）国年购买量约为三千万只。继四功能计算器之后，又开发了带有打印输出的计算器、多种函数功能的科学计算器和可编程序计算器。后者的尺寸只比我手中的计算器稍大一点，然而它的解算能力丝毫不逊于四十年代后期的象房子那样大的计算机。我想，大规模集成的含义可以从这个实例中得到生动的说明。”说到这里她再一次举起手中的计算器，学生们都向这个司空见惯的东西投去惊奇的目光。

“老师，你一会儿说计算器，一会儿又说计算机，它们是一件东西吗？”罗伊问道。

“你问得好。”老师说，“计算器和计算机之间既有区别又有联系，至于它们之间究竟有哪些地方相象，又有哪些地方不同，我们将在这门课程的最后部分讲到。眼下我只给你们讲这个东西——计算器。我们将探讨它的原理、功能、限度、使用技巧等等。我还要带着你们用它来做一些有趣的的游戏和完成一些有意义的计算。

“还有别的问题吗？……好了，下课。”

“我想您一定是玛丽小姐了。”米勒先生走到讲台前，说：“请允许我自我介绍一下：斯蒂文·米勒，我们是同行，我也教五年级数学。我们校长要我来学习你们开办计算器教学班的经验。”

“不要客气。那么您本人对这种教学感兴趣吗？”

“坦率地讲，兴趣不大。但是我仍想弄明白：办这种教学班的必要性、意义、教材内容以及施教方法等等。关于必要性方面，刚才卡迪博士已经讲到一些了，但是……”

“那好，请随我来。”

三、关于计算器教学的讨论

“请坐，米勒先生。”玛丽说，“您刚才说……”

“卡迪博士已经向我谈到开办计算器教学班的必要性，但是社会上还存在着相反的意见，即认为过早地把计算器交给孩子们会使他们的笔算能力下降，从而造成他们对电子装置的依赖。您如何看待这些反对意见？”

“在教学中使用计算器不是从我们开始的，”玛丽说，

“关于这种教学的利弊之争也不是始于今日。类似的实验教学在机械计算器的时代就已经开展了，并在一定程度上引起了社会的关注。Emmett Betts在1937年进行的一次调查表明：小学生可以成功地操作手摇计算器而并不会影响他们的计算能力。一些研究报告指出，使用计算器在概念的建立与计算能力方面对学生都是有益的，计算器并不妨碍学生学习数学的积极性。”玛丽从柜子里取出一叠文件，继续说：“在近代，美国全国数学教师委员会研究了电子计算器在数学课程中的适当作用，并在1974年发表了下述声明，对计算器的

课堂应用给出了肯定的意见。声明如下：

‘随着微型计算器价格的下降，它对各年级的学生来说已不再是难于得到的。数学教师必须认识到这种计算器作为教学得力助手的潜在贡献。在课堂上，必须以富于想象的方式来应用计算器以增强学习效果，并且随着学生对数学的逐渐熟练给以进一步的启发和诱导。’

“请注意，声明中所说的微型计算器就是我们通常说的手持式计算器。

“教学事务委员会进一步阐述了在数学课堂上使用计算器的合理性：

1. 当学生们把数学概念变为实验时，可以启发他们的好奇心和创造性。
2. 强化基本运算及其性质的学习。
3. 增进对计算方法的理解。
4. 计算器可以作为提高学生独立解题能力的智能工具。
5. 过去用笔算耗时较多或难于实现的一些题，用计算器就较容易解算了。
6. 减少难题的解算时间。

“1975年国家科学基金会为一项调查研究提供了资金，该项调查旨在评论性地分析计算器在预科大学数学课程中的作用。这项研究肯定了在学校使用计算器的意义和作用。常常被人们引用的Bell, Esty, Payne和Suydam等人的肯定意见可以归纳成以下几点：

1. 计算器是实用的、便利的和有效的，它把人们从单调乏味的计算工作中解脱出来，为人们节省了时间。

2. 它有助于概念的理解和发展。
3. 它可以减少计算过程中的繁琐记忆。
4. 它可以启发学生学习的积极性，鼓励学生的好奇心、正确的学习态度和独立思考能力。
5. 它有助于探索、理解和掌握算法过程。
6. 它鼓励学生的发现、探求精神和创造性。
7. 使用计算器来解题，可使习题具有更强的实用性，解题范围也可以更为扩大。’ ”

玛丽把手里的文件放在桌上，翻了几页，用探询的眼光看了米勒一眼，继续说道：“这叠文件里还有其它一些内容。如果您有兴趣，不妨带回去看看。”

“看来开展计算器教学不仅是必要的，而且是一种有现实意义的探索，在这一点上我们的看法已经一致了。”米勒说，“但是除了计算器使用说明书上的那些内容之外，我们是否有必要而且可能给孩子们讲更多的东西呢？”

“从原理到应用技巧，内容是很多的。如果您感兴趣的话可以经常来这里听课并提出指导意见。”

“谢谢您给我这样的机会。我还有一些需要搞清的问题。比如说，一般的教学方法在计算器教学中是否仍然适用，或者是否有必要摸索一套新的讲授方法呢？”

“我们的经验是，计算器教学与一般的数学课一样，也要花费相当多的时间和精力去做习题。数学这门课程绝不是通过阅读一两遍教材就可以学会的。要真正掌握数学就必须不厌其烦地下苦功多做习题。如果你搞清了如何做一些习题，那么你就已经有收获了；反之，如果你不能立即搞清如何做这些习题，那么这些题就正是值得一做的。数学的学习

过程在很大程度上就是演算习题的过程。

“一般来说，两个人就作学习对于许多学科都可以增强学习效果，计算器教学也是这样。我们常常让学生们组成两三个人的小组，或是用计算器做一些趣味性的习题，或是做一些竞赛性的计算器游戏，这样课堂气氛往往十分活跃，而学生们在愉快的气氛中可以不费力地学到更多的东西。”

“确实是这样，”米勒说，“对许多学生来说，数学是枯燥乏味的，较难的习题往往使他们很紧张、很厌烦，因此能否造成轻松活跃的学习气氛是很重要的。”

“您说的这种情况就是我们数学教师所谓的‘数学忧虑症’”玛丽说，“可以说有相当一部分学生都‘患有’不同程度的‘数学忧虑症’。这些学生对自己能否学会数学缺乏信心，他们的学习是被动的。只要有可能，他们总想躲避数学。近年来，心理学家、学习理论家以及数学教育工作者对‘数学忧虑症’进行了广泛的研究。

“‘数学忧虑症’的出现或早或晚，因人而异。有的学生刚刚遇到多位数乘法就表现出‘数学忧虑症’了，另一些学生则是在学到小数除法、长除法或分数加法时出现‘数学忧虑症’。

“我们发现，适当地应用计算器有助于克服‘数学忧虑症’。比如在做应用题时，如果练习的主要目的是理解题意和正确地编写算式而不是具体数目的计算，那么我们尽可以把计算器交给学生，让他们在算式编完之后用计算器尽快算出答案以检验算式的编排是否正确。这时他们的注意力可以较多地放在理解题意和解题步骤方面，而不致于因为所涉及的数字庞大或含有分数、小数而使他们望而生畏。当然，计