

北京经济学院经济数学系
中国人民大学经济信息管理系

编写

用DJS-6机 算法语言 编写 统计 汇总 程序入门



国家计划委员会计算中心 校阅

**用 DJS-6 机算法语言
编写统计汇总程序入门**

北京经济学院经济数学系 编写
中国人民大学经济信息管理系
国家计划委员会计算中心 校阅

*

中国财政经济出版社出版
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷二厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 9.5印张 1插页 194,000字

1980年2月第1版 1980年2月北京第1次印刷

印数 1—6,000

统一书号: K4166·150 定价: 0.80元

前 言

《用DJS-6机算法语言编写统计汇总程序入门》一书，是1976年我们在国家计委计算中心实习期间，与计算中心的同志们一起，在用DJS-6机算法语言进行统计汇总工作的初步实践的基础上，为适应当时需要而编写的一本教学用书。

本算法语言是以ALGOL-60为基础的语言，本来它主要是为科学计算服务的，经过实践，用本语言也解决了一些计划、统计工作中的汇总、排序、分组等问题，本书仅就统计工作所需的内容加以介绍。

本书共分五章，前四章主要介绍DJS-6机算法语言与上机操作；第五章主要介绍统计汇总中常用的程序设计举例。为了便于理解和掌握，书中配有较多的具有经济特色的例题和习题。

本书可供财经院校学习算法语言的师生教学参考，并可作财经工作干部自学算法语言之用。

在本书编写过程中，承蒙许多单位同志的大力支持和协助；在修改过程中，陕西财经学院刘治环同志提供了不少宝贵意见，在此谨致谢意。

本书在出版前虽作了修改与补充，但由于我们水平不高，又缺乏较广泛的实践，书中错误在所难免，希望读者指正。

编 者

目 录

第一章 预备知识	(1)
第一节 电子计算机及其特点	(1)
第二节 电子计算机的构成	(6)
第三节 电子计算机中数的表示	(11)
第四节 DJS-6 机简介	(21)
第二章 源程序编制的基本方法	(26)
第一节 算法语言的基本成份	(26)
第二节 数据的输入和简单变量与数组说明	(34)
第三节 赋值语句和简单算术表达式、标准函数...	(43)
第四节 转向语句与开关说明	(54)
第五节 条件语句	(56)
第六节 复合语句	(68)
第七节 循环语句、空语句.....	(72)
第八节 输出语句、记读鼓语句和表格输出程序...	(95)
第九节 程序员工作的一般步骤	(112)
第三章 使用与操作	(116)
第一节 上机前的准备	(116)
第二节 上机操作	(125)
第三节 程序的语法检查	(131)
第四节 源程序的语义检查	(136)
第四章 较复杂的程序设计方法	(143)

第一节	分程序	(143)
第二节	过程说明和过程语句	(153)
第三节	条件算术表达式, 命名表达式及 简单逻辑表达式	(171)
第四节	常用应变措施	(182)
第五节	计算结果的检验	(195)
第五章	统计汇总的常用程序设计举例	(200)
第一节	数据的存放与调用	(200)
第二节	分组	(215)
第三节	排序	(227)
第四节	统计指标的计算	(234)
第五节	多位数字的打印	(256)
习 题		(259)
附 录		(278)
附表 1	55型电传编码(修改后)与字符对照表	
附表 2	操作命令对照一览表	
附表 3	语法错误分类表	
附表 4	运算错误类型表	
附图 1	55型电传打字机键盘示意图	
附图 2	DJS-6机控制台面板示意图	

第一章 预 备 知 识

第一节 电子计算机及其特点

电子计算机是一种能按照人的意志去自动地、快速地完成大量计算工作的电子设备。电子计算机是计算工具发展的更高级阶段的产物。电子计算机分为两大类：一类是数字计算机，它是算盘的发展；一类是模拟计算机，它是计算尺的发展。

通常所说的电子计算机大都是指数字计算机。数字计算机解题精度高，通用性强，便于数据存贮。因此目前大量应用的是数字电子计算机。在经济工作领域中更是如此。

电子计算机自从1946年问世以来，迅速地被应用于科技、生产自动化、文教卫生、财政金融、计划、统计、经济管理等各方面。

电子计算机的推广和应用之所以如此迅速和广泛，是与电子计算机本身的特点相联系的。

概括地说，电子计算机有以下特点：

一、具有数值计算和逻辑运算的功能

电子计算机不仅有进行数值计算的功能，如进行各种数值运算，进行加、减、乘、除、乘方、开方等，而且有逻辑

判断的能力。电子计算机可以判断“是”与“不是”，例如判断一个数是否等于零，一个数是否大于另外一个数，还可以判断一个数是正数，还是负数等等。电子计算机能根据程序要求进行逻辑比较，然后自动地选择应执行的程序指令。由于电子计算机具有逻辑判断的功能，所以它的作用就远远超过一般的计算工具。在经济管理工作中存在着大量的需要进行逻辑判断的问题。由于原来的计算工具，如算盘、手摇计算机等只能进行数值性计算，对作大量的经济分析工作受到了一定的限制，电子计算机的出现，由于它能对经济信息进行逻辑判断，给经济工作带来很大的方便。

利用电子计算机的逻辑运算功能，可以对经济资料进行逻辑检查；可以进行各种大规模的分类、分组，也可以按一定的要求调用存贮在机器中的某一资料等等。

例如：电子计算机可对定期报表资料进行检查，检查应填的项目是否都填报了；检查表中所填项目逻辑关系是否正确等等。这样的工作在计划统计中经常碰到，是非常重要的。计算机可以在很短的时间内检查大量的数据并将错的资料打印出来。它可以完成人们用手工难以完成的任务。

又如：对大量资料进行分类，这也是统计工作中经常遇到的问题。比如对工业企业按工业生产部门进行分类；电子计算机可以按照要求把成千上万的企业按一定标准分为一定类别，并把各类的企业数及有关综合指标计算出来。

所有这些问题，都不是数字计算性的问题，而是对大量数据进行逻辑比较和逻辑判断之后，再计算出来的，这是电子计算机的一个重要特点。

二、具有“记忆”功能

电子计算机不仅能够进行运算，而且可以把大量的原始资料、运算的中间结果和最后成果都存贮起来，并能随时调用以参加新的运算，如同用脑记事情一样。电子计算机的这种“记忆”功能，称之为“存贮”。

这种存贮功能，一般的计算工具也有，如算盘上把乘数暂记就是一种存贮。但是电子计算机“存贮”的特点是数量大，它可存贮成千上万的数据，甚至几百万数据，而且能按人们的要求不断地取用，就象人脑回忆记住的东西一样。

电子计算机的记忆功能对经济工作尤为重要。经济问题数据量大，并需要对问题进行历史的考察，进行动态分析。所以需要存贮大量的资料，以便为以后若干年内研究分析问题使用。

以往的计算工具，不能大量存贮资料，资料的贮存只能靠人脑记忆、《资料汇编》、《资料手册》等方法来保存资料。遇到问题需要使用某数时，再凭记忆或再到有关手册上去查找。而电子计算机则可把各个时期的统计资料保存在一定的“存贮设备”上；需用时，只要给计算机下一个调用命令，计算机就把所需用的资料取出来。这样，某一时期的统计资料只要“写”入计算机中，以后就可以长期使用。很显然，电子计算机能这样大量长期存贮资料并能随时调出供使用的功能，对于经济工作是非常有意义的。

三、具有自动完成人所给定的一系列命令的功能

电子计算机能自动地按照人的意志去执行为它规定好的操作。给它一个命令，它就按照命令执行所要求的操作。电子计算机的重要特点就是：它不仅能完成人们所指定的单项操作命令，而且能自动地完成人们所指定的一系列操作命令。

例如：要把各省市产值月报按大区 and 全国进行汇总，并要求把各省市原始资料分大区打印出来。这个任务是繁重的。

怎样用电子计算机完成这一任务呢？

首先，要把这一工作过程用机器能懂得的语言编写一套命令。这就是所说的“程序设计”或“程序编写”。然后把编好的程序用机器能接受的方式送入机器。目前，我国最常用的方式是把程序穿孔在纸带上，也有把程序穿孔在一张张的卡片上的。穿有程序的纸带称“程序纸带”。

然后，再把原始数据，（在上面举的例子中，就是把各省市上报的产值月报资料）用机器能懂的符号，作成一穿孔纸带，这种纸带通常称为“数据纸带”。把这一纸带接在程序纸带之后。

最后，将程序纸带和数据纸带装到机器的输入设备上，给机器一个“读程序”命令，程序就进入计算机，被计算机“记住”，也就是存贮起来。再给一个“执行”命令，计算机就按程序要求的步骤逐条执行程序所给的指令，该读数据就自动读入数据，该分类就自动进行分类，该计算合计就计

算合计，该把计算结果按打印格式编排就编排好，该打印多少份表格，就一份份地打印；等等。执行完了整个程序，就自动停机。

由“执行”到“执行结束”这一过程中，除非程序中安排了中途停机，机器就不停地逐条执行程序，不需要任何“人工干预”。

由此看出，电子计算机是通用性较强、自动化程度较高、存贮量大的计算工具。这就决定了计算机解题范围和应用范围的广泛性。

四、计算精度高、运算速度快

DJS-6 机的精确度可达到 10 位有效数字，还有更高的。

在运算速度方面，目前国产计算机已达到每秒钟运算百万次以上，DJS-6 机每秒钟运算速度为七万次。

按 DJS-6 机的运算速度来看，处理日常的统计报表汇总问题一般需要多长时间呢？我们用几个例子来说明。

例一、把两千多个县的农业报表按耕地亩产的高低顺序排队并打印出结果，由输入数据到打印出结果总共只要十四分钟。

例二、对某一省的购买力年报资料进行审查，一共有三个表。要分别审查每个表的平衡关系，还要审查三个表的平衡关系，两者共有五十多种平衡关系。DJS-6 机在进行这一工作时，从输入数据到把错误都打印出来，总共只用了两分钟。

例三、对两千多个县，每县有27个指标进行汇总，要求作六个不同的分组表，每表有四十个指标。利用 DJS-6机由输入数据到打印全部结果，共用了25分钟。

以上谈的速度是就计算机运算时间而言。但是在运算之前，还需要大量的准备工作，如程序的编写、穿孔、调试；数据的穿孔，检验与修改。目前，这样准备工作需要时间较多，一般是按“天”和“小时”来计算的。这种准备工作的时间与运算用的时间差别很大，随着电子计算机设备功能的完善，应用水平的提高，上机算题前的准备工作时间将日益减少。

总括以上电子计算机的特点，它能精确地、快速地、自动完成人所规定的一系列命令。它的“记忆”能力，判断和运算的速度，都远远超过人力，因而可以代替人进行一些手工很难完成的工作。

但是，也要指出电子计算机只是一个工具，这个工具与一切生产工具一样，是人们在劳动过程中创造出来的。因此，它只能按照人们预先安排好的内容去活动。它不可能完成那些不经过人事先安排的任何有意义的工作。

第二节 电子计算机的构成

电子计算机是由两大部分组成的。

1. 机器设备。这是通常所说的“硬件”或“硬设备”。它是由各种电子器件、线路和机械设备所组成的。

2. 程序系统。这是通常所说的“软件”或“软设备”。

程序系统是一套程序。这套程序可以记在各种不同的物质上：纸带上、卡片上、或磁带、磁鼓、磁盘上，也可以存在机器内。这套程序是为了操纵和管理机器，以便使机器能自动地工作。

计算机的这两大部分是密切结合、相辅相成的。机器设备必须有一定的程序系统才能自动地进行各种工作，而程序系统也必须依赖于一定的机器设备才能实现它的功能。因此，我们应用电子计算机时，看到的机器能干的活和干活的速度，就是这两部分共同作用的综合反映。机器设备好而软件不完善，会使机器设备的功能得不到充分的发挥，本来能干的活因受软件的限制而干不成；本来可以很快干完的事，而要花费更多的时间才能干完。反之，软件功能强而没有相应的设备，也不能实现软件的功能。

由于电子计算机的机器设备和程序系统两大部分有上述的关系，所以应用计算机的人员就有必要对这两大部分有一些基本的认识，以便更好地指挥机器完成算题任务。

我们在这一节先对电子计算机的设备部分作一些简单介绍。

一般的通用数字电子计算机是由很多设备组成的一个机组，这些设备可分为外部设备和主机两大类。

甲：外部设备：

一般外部设备有三大类：

一、输入设备：这是为了把程序和数据送入计算机的。这些设备通常是：纸带输入机，读卡机。

二、输出设备：这是为了把计算结果以人们能看得懂的

形式输出。这类设备通常有：快速打印机（也称窄打），宽行打印机，绘图仪等。

三、外存贮设备：这是存放主机容纳不下或暂时不用的数据或程序的设备。这类设备通常有磁鼓、磁带、磁盘等。

乙：主机：主机是电子计算机的核心部分。主机包括运算器、内存贮器、控制器。

一、运算器：它能对数进行加、减、乘、除运算，运算器中包括有几个寄存器，我们常用的是B寄存器。

二、内存贮器：这是存贮数据、运算结果和程序的设备。它和外存贮器的区别在于：内存贮器中的数据，主机可以直接调用和改变。而外存贮器的内容，必须先送入内存贮器后才能处理。

存贮器是任何一个程序都离不开的。可以说，程序设计的技巧的重要环节就是科学地运用存贮器。因此，程序设计人员必须对存贮器的基本特点有一定的了解，特别是对内存贮器应有较深刻的了解。

内存贮器可理解为一排排按一定顺序排列的“房间”。每一个房间只能存放一个二进制的0或1，就是说只能存放一个二进制的数码。这一排房子应由多少房间组成要因机器不同而定。DJS-6机由24个房间组成一排，这一排房间我们又通常称为单元。DJS-6机有 16384×2 个单元，还可扩充到 16384×4 个单元，这些单元是根据一定规则来编号的，这个编号就是通常所说的“地址”。单元可存放数和指令。数放在两个单元里（长单元），一条指令一般放在一个单元里（短单元），复杂的可放在两个单元里。

了解内存的基本构成后，可以看出，如果把一定的“数据”或“指令”改成二进制的数字来表示，就可以存到某一单元中去。当需要使用它们时，就可以从它所在的单元地址中取出来。

存贮单元中所存的数或指令一般是不会改变的。从一个单元中取数到运算器中该单元内容不变，只有向这个单元送入新数或指令时这个单元的内容才被新的内容所替换。

三、控制器：控制器是计算机的中枢。它保证整个电子计算机的各部分能有条不紊地、相互协调地进行工作。

控制器，一般都有一控制台，控制台是人与计算机联系的主要部件。控制台一般要有一个带有各种指示灯，各种扳键及喇叭的台面和一台人与机器联系的显示装置。这种装置我国目前主要是利用电传打字机，也称控制台打字机。控制台上的各种指示灯是反映计算机工作状态的。喇叭也是反映计算工作是否正常的。各种扳键是为了操作人员操作机器、使用机器和检查机器故障等使用的。

电传打字机是能用人们便于理解的文字和符号来进行人和机器联系的主要部件。一方面它可以用来对机器下命令，另一方面又可以用来显示某些运行情况，以便操作人员进行操作。

目前，DJS-6 机可以用英文或汉语拼音借助电传打字机与机器联系。例如要命令机器读入程序则可在电传打字机上打 'IN'，若要命令计算机执行程序，可在电传打字机上打 'ST' 或 'GO'；当计算机对某一命令执行完了后，则在电传机上打印出 'DD' 或 'OK' 作为回答，这时操作人员可以再命

令机器作其它工作。如果在执行过程中出现错误，也可以利用电传打出一些错情，以便操作人员分析研究。

控制器除有控制台外，还有一套控制计算机自动操作的设备。它是按着程序的要求来自动控制计算机各部分进行工作的。

上面我们从设备构成角度介绍了计算机的一般概念，下面我们介绍“程序系统”中，有“翻译”功能的程序。

计算机必须要用程序来控制工作，而计算机只认识用“机器语言”编的程序，即手编程序。手编程序是由一堆繁琐的数字构成的，它与人们习惯的语言距离很大，很不直观；而且编一个程序要用很多时间，又很容易出错，因而不利于计算机的推广使用。

随着计算机应用的发展，人们逐渐创造了一些便于识别和记忆的符号来代替机器语言。这就是通常所说的“符号语言”。利用符号语言编的程序，机器并不认识，因此人们就把符号语言和机器语言的对应关系编成程序，这种程序称为“汇编程序”。先把汇编程序送入计算机，再把用符号语言编写的程序送入计算机，让计算机用汇编程序把符号语言翻译成为机器语言，然后再去执行。这样，虽然在编汇编程序时仍然用的是机器语言，但是，一旦编好后，就可以节省以后编程序的时间，减少麻烦。但符号语言仍然与机器语言相似，与人们常用的语言差别较大。因此，人们又设计了一种更接近于习惯的语言。这就是通常所说的“高级语言”或“程序设计语言”。

利用“高级语言”编写的程序，机器更不认识。因此，

也就需要一种程序把“高级语言”翻译成机器语言，这种程序称为“编译程序”。编译程序同样是用机器语言写的。

利用高级语言或符号语言所编的程序通常称为源程序，源程序经过翻译后变成机器能执行的程序叫作目标程序或结果程序。

目前，常见的程序设计语言按其主要用途来分有：

1. 算法语言：主要用于解决科技中的数值计算问题，属于这种语言的有：ALGOL-60，BCY，FORTRAN等。

本讲义所介绍的也就是这种语言，它基本上是仿 ALGOL-60。

2. 数据处理语言：主要是用于经济、天文、气象等对大量数据进行处理的工作。属于这类语言的有：COBOL，RPG等。

3. 会话语言：这主要是用于人和机器对话工作的，属于这类语言的有 BASIC 等。

第三节 电子计算机中数的表示

电子计算机作为一种现代化的计算工具，它总是与数分不开的。但是，数在电子计算机中的表示形式，比我们以往的计算工具用的数，和我们习惯使用的数丰富得多，也复杂得多。因此，有必要专门讨论一下数制问题，和数在计算机中的各种表示形式。

一、常用的几种数制

1. 十进制：这就是常用的“逢十进一”的计数制。这种数的每位数字是0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 十个基码中的一个。而且不同位置上的数具有不同的含义。例如239, 该数右起第一位数“9”代表九个, 在第二位的3就代表三十个, 在第三位的2则代表二百。

十进制数的读法有两种, 例如239, 可读为二百三十九, 也可简化读为二、三、九。

2. 二进制：这种数制是‘逢二进一’的计数制。这种数的每位数只是0, 1两个基码中的一个。例如十进制的239这个数用二进制数来表示, 则是11101111 (二), 它的读法只有一种, 读为么、么、么、零、么、么、么、么。

3. 八进制：这种数制是‘逢八进一’的计数制。这种数的每位数字是0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 八个基码中的任何一个。例如上例十进制的239, 用八进制表示则是357 (八)。

为什么要采用不同的数制呢?

这是因为二进制数对于计算机内部控制和运算是方便的。但是二进制的数对于操作人员或使用者来说却是非常不方便。如上面举的239 (十), 用二进制表示则是11101111 (二), 这从阅读、记忆和识别来讲都是比较困难的。因此, 为了便于计算机的操作和使用, 通常将机器内部使用的二进制数码改用八进制数来表示, 而十进制是日常生活中使用最多的, 也有必要使机器内部使用的二进制数能用十进制数来表示, 以便于有关业务人员阅读和使用计算机运算的结果。