

24
133-137

处理机电产品性能数据信息 的 AutoLISP 程序设计方法

the Autolisp Programming Method Processing the Data
of the Function of Mechanical and Electrical Products

施进发

Shi Jinfa

梁锡昌

Liang Xichang

(重庆大学机械传动国家重点实验室)

F407

摘要 本文简述了应用计算机自动处理机电产品性能数据信息的必要性。提出了利用 AutoLISP 程序设计方法去解决这一实际问题。概述了 LISP、AutoLISP 语言的特点及 AutoLISP 程序设计方法的原理及其应用实例。

关键词 机电产品；性能；数据信息；AutoLISP；程序设计方法

中国图书资料分类法分类号 TH6；TP319

ABSTRACT This paper has briefly stated the necessity of applying the computer to processing automatically the data of the function of mechanical and electrical products. It has also presented the method which can solve this practical problem. The method is AutoLISP programming design. Besides, it has summarized the features of LISP and AutoLISP language and the principles of the AutoLISP programming method. With examples.

KEY WORDS mechanical and electrical products; function; data information; AutoLISP; programming method

0 引 言

每一种机电产品都具有体现其功能的相应性能指标值。随着微机技术的迅猛发展，工程技术人员已经习惯于借助计算机来对某种机电产品进行电算分析，获取大量数据信息，再经过对数据的分析处理，判断出该产品是否达到期望的性能指标值。为了便于直观地评价某种机电产品性能的优劣（即分析比较某种机电产品实际所能达到的性能指标值与其期望值之间的吻合程度），通常将由计算机运算得来的体现所分析产品性能指标值的数据信息绘制成相应的图谱。显然，靠人工来绘制机电产品的各种性能图谱，既耗时多又不精确。因此，不仅需要借助计算机来进行分析计算，而且更需要通过计算机来直接将运算所得的大量数据信息自动地处理成直观的图谱形式。由于计算机进行分析计算，一般是通过高级语言在常用

的无图形编辑功能的 DOS 系统支持下进行的,而计算机自动输出图谱,则必需在具有图形编辑功能的软件系统支持下方可进行。可见,要实现计算机分析计算和自动绘图一体化,必须找到一条联接高级语言与绘图系统的有效途径。下文将介绍具有这种功能的 AutoLISP 程序设计方法,就是一条较完善的联接途径。

1 AutoLISP 程序设计方法的原理

LISP 语言是麻省理工学院的 J. 麦卡锡在1960年创建的,是人工智能中应用最广泛的程序设计语言之一,是一种表处理语言(Lisp Processing Language)。其最大的特点在于它的程序结构和数据结构的一致性,即可以把程序当作数据来处理,也可以把数据当作程序来执行。因此,它是一种具有实用价值的程序设计语言。有人认为 LISP 语言是人工智能的汇编语言^[1~4]。

AutoLISP 语言运行于 AutoCAD 内部,它采用了 LISP 语言的语法,吸收了 LISP 语言的主要函数,具有 LISP 语言的固有特点,因而属于 LISP 语言的子集。同时,由于 AutoLISP 语言运行于 AutoCAD 内部,加入了图形处理功能,可直接调用几乎所有的 AutoCAD 命令。因此利用 AutoLISP 语言编写的程序软件,既具备一般高级语言的基本结构和功能,又具备一般高级语言所特有的图形编辑功能,即既可处理计算问题又可处理绘图问题^{[3],[4]}。

1.1 AutoLISP 程序运行的环境条件

AutoLISP 程序要求的硬件系统必需具有大于等于512KB 的内存且硬盘容量在10MB 以上;要求的软件系统必需是高于2.18版本的 AutoCAD 系统。当 AutoCAD 的主执行文件、复盖文件等装入硬盘后,只要起动主执行文件,便使系统进入图形编辑状态,此时有相应的提示符“Command:”出现接着就可运行 AutoLISP 程序。

1.2 AutoLISP 语言及其程序软件的特点

AutoLISP 是嵌入 AutoCAD 内部的,由若干特有函数构成的一种区别于 BASIC、FORTRAN 语言等的高级语言。AutoLISP 语言具有使程序与数据有相同形式、存储采用链接方式、标准函数有复合递归和迭代等数学形式的特点。利用 AutoLISP 语言编写的 AutoLISP 程序软件具有如下特点:(a)字符处理功能很强,例如 AutoLISP 中的标准函数 ATOF、ATOI 在将某一字符串转换成字型、整型数时会自动略去串前的多余空格;(b).LSP 文件中的 Command 函数可调用 AutoCAD 的各种命令;(c)在.LSP 文件中,既可选用绝对坐标,也可选用相对坐标,还可利用绝对、相对坐标两者的有机结合;(d).LSP 文件中,既可随时定义一些新的函数和命令,也可把一系列的 AutoCAD 命令编排在一起,使它们自动连续地执行等等^[5]。

1.3 AutoLISP 程序设计方法的原理

AutoLISP 程序设计与其它高级语言的程序设计一样,也有其一定的原理模式。

1) 要在程序的开头设置若干行说明行,以便告诉用户该程序软件有何功能、所需调用哪些文件和使用时需要作哪些准备工作等等。例如在使用一个.LSP 文件时,通常需要用 set 命令来设置“堆(Heap)”和“栈(Stack)”的字节数。一般上,堆和栈这两区域所占的字节数之和不得超过45000字节。可以将设置堆、栈的两条命令放在一个.bat 文件中,这样每次开机时将自动执行堆、栈区域的设置。在.LSP 文件中,说明行的设置,通过在紧接 edlin 行号后键入一个分号(;)来实现。

2) 在程序开头的说明行之后,一般要定义若干转换函数,如定义一个可把弧度转换成角度或角度转换成弧度的函数等。

3) 由于要实现将大量的性能数据信息变换成图谱信息,这就要求在程序中必须定义一个读写数据的函数。该函数需具有自动打开数据文件并从中读取体现有关性能的数据信息的功能。AutoLISP 中的标准函数 READ—LINE、WRITE—LINE 可用于数据文件的读写。

4) 在 AutoLISP 程序中还需定义几个关键的函数:定标、定位、定比例及填数等函数。例如定比例函数的功能主要是为了确保显示的图谱或绘图机输出的图谱既清晰又均衡,即定比例函数应该具有自动设置合适的插入和绘图比例(包括设置字符串高度比例)的功能。

5) 在 AutoLISP 程序的最后,应定义一个新的 AutoCAD 命令。该定义的命令不仅能自动清除杂乱显示,使某些揭示暂不出现,而且可调用前面定义的所有函数。绘制图谱前,需将所定义的新命令的 LSP 文件存入硬盘的 ACAD 子目录下,起动 AutoCAD 系统后选择主菜单 1. 当有 Command 提示符出现于屏幕后用 LOAD 函数装入所定义的新命令的 LSP 文件,待该新命令在屏幕上出现时,即可调用该新命令,随之便有相应的图示出现在屏幕上,接着就可利用绘图机输出^{[5],[6]}。

2 R982型液压挖掘机性能图谱的 AutoLISP 软件实现

针对泸州长江挖掘机厂从原西德利勃赫尔公司引进的 R982型液压挖掘机,应用 AutoLISP 程序设计方法在计算机和绘图机上实现了自动生成和输出该机的挖掘性能图谱。

2.1 挖掘性能图谱的组成及典型结构

液压挖掘机通过其相应液压缸的伸缩使动臂、斗杆、铲斗协调动作,以实现其各种挖掘作业性能。体现液压挖掘机各种挖掘作业性能的大量数据信息,通常由电算分析取得。这些挖掘性能数据信息绘制成的图表总和,称为挖掘性能图谱,简称挖掘图谱。挖掘图谱由若干挖掘性能图即挖掘图所组成。挖掘图的典型结构见附图。

附图中,位置标记符“+”表示挖掘机斗齿尖所处的瞬时位置,由 x、y 坐标决定。每个位置标记“+”旁有一组数据,第一行为一个整型数,表示铲斗液压缸行程分级的序号。第二、三两行数据,分别表示斗齿尖在该瞬时位置时所能发挥的功率和主动液压缸的实际油压值。最后一行中的第一个为整型数,表示挖掘力限制因素;“*”表示分隔符;“*”后边的数据,表示斗齿尖在该瞬时位置上的收斗破碎力值。

2.2 自动绘制挖掘性能图谱的实现

根据前述 AutoLISP 程序设计方法的原理,本文编制了能使挖掘性能图谱自动生成并输出的 AutoLISP 程序。限于篇幅,这里只叙述该 AutoLISP 程序中关键的几项:

2.2.1 自动完成绘图前准备工作的批处理文件

该文件的功能包括:适当分配内存空间;将绘图所需数据文件拷到硬盘上;删除同名图形文件;将块(属性)定义拷到硬盘上;进入 ACAD,使用缺省的图形文件名等。

2.2.2 自动生成挖掘性能图谱的 LSP 文件

该 LSP 文件的功能是:自动计算出所显示的图形在用绘图机绘制时所用比例;绘制挖掘机分别在铲斗和斗杆挖掘工况下的挖掘图谱即全部挖掘性能图。使用方法为:投入运行后,需回答图形文件名,以绘制指定的图幅;一组数据绘制在位置标记符“+”的右下方、左下

方、左上方还是右上方,由用户通过人机对话选定(输入1、2、3或4);不退出 ACAD,重复执行该文件可生成多幅挖掘图,存入硬盘。

2.2.3 自动生成挖掘性能图谱的 AutoCAD 新命令的定义

在绘制挖掘图谱的 AutoLISP 程序最后,利用 AutoLISP 的标准函数(`defun c:<函数>() <表达式>...`)定义了一个自动生成挖掘性能图谱的命令 BUCSTI,其程序形式为:

```
50:; * * * DIG BY BUCKET&STICK CYLINDER * * *
51:(DEFUN C;BUCSTI()
52:(SETQ SBLIP(GETVAR"BLIPMODE"))
53:(SETQ SCMDE(GETVAR"CMDECHO"))
54:(SETVAR"BLIPMODE" 0)
55:(SETVAR"CMDECHO" 0)

68:(SETVAR"BLIPMODE" SBLIP)
69:(SETVAR"CMDECHO" SCMDE)
70:(COMMAND)
71:)
```

上述 AutoLISP 程序段中,50行为说明行;51~71行定义了新的 AutoCAD 命令 BUCSTI,其中的52~55、68~69行用来清除杂乱显示并使某些提示暂不显示。调用该命令的过程为:

```
{Command:(LOAD "BUCSTI")
{C;BUCSTI
{BUCSTI
```

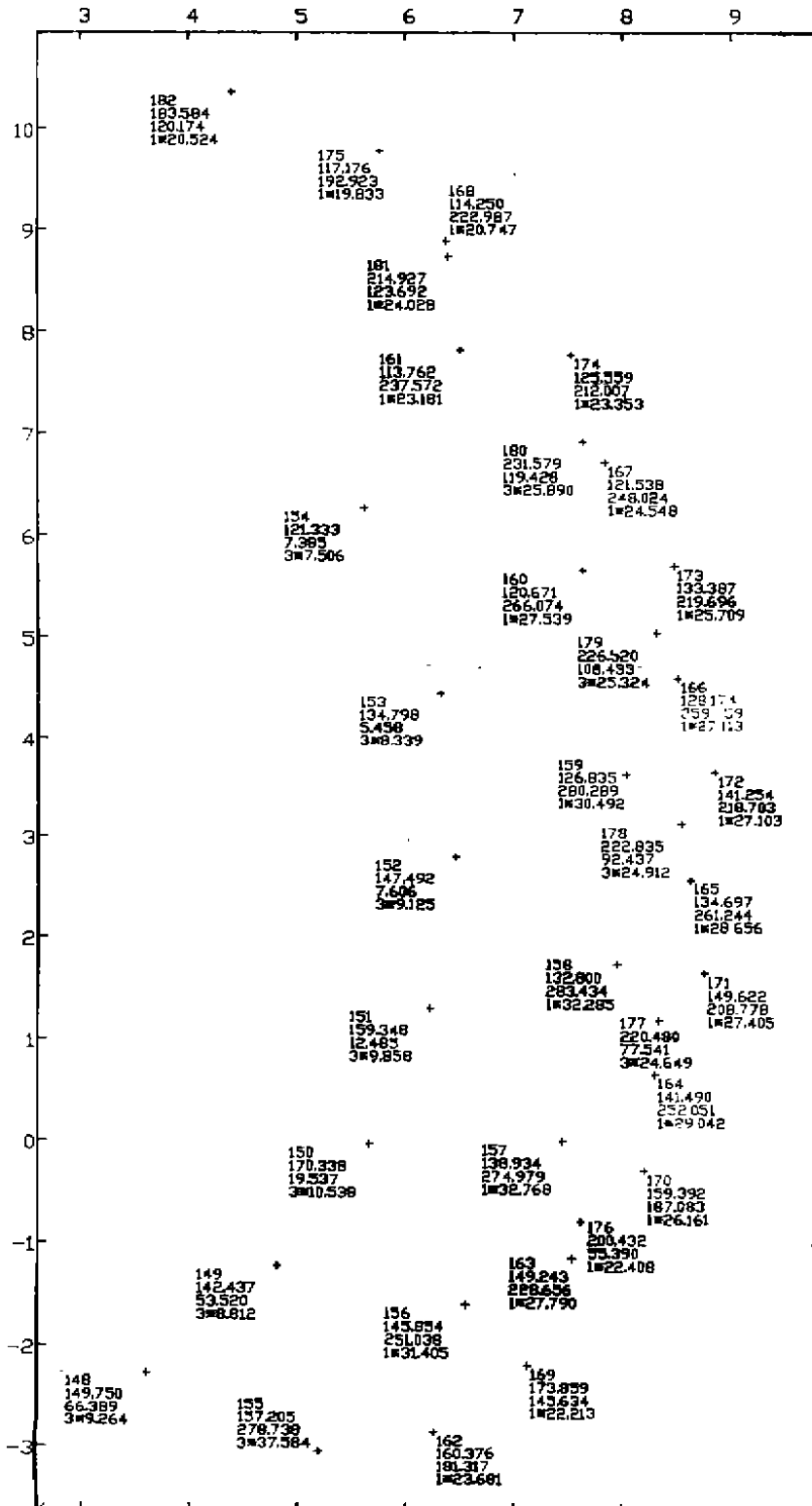
当调用 BUCSTI 后,屏幕上会出现相应的挖掘性能图示,随后便可开始用绘图机输出。附图所示的挖掘性能图例就是利用上述 AutoLISP 程序借助计算机和绘图机自动绘制出来的^[6]。

3 结 束 语

本文所述的 AutoLISP 程序设计方法原理,不仅适合于处理机电产品性能数据信息,而且也适合于其他需要自动输出图谱的场合,如可根据上述原理编出自动绘制有限元应力图谱的 AutoLISP 程序等。另外,由上述方法自动生成的图谱也可在最为大众化的行式打印机上输出且绘制的图谱质量亦很好。因此,本文叙述的方法既具有通用性也具有推广价值。

参 考 文 献

- 1 金叔志,陈佩佩. 人工智能程序设计(LISP 和 Prolog). 南京:南京大学出版社,1988,1~99
- 2 虞和济,候广琳. 故障诊断的专家系统. 北京:冶金工业出版社,1991,17~30
- 3 王焕能. AUTOLISP 语言在起重机计算机绘图中的应用. 起重运输机械,1992,(6),8~11
- 4 赖信昌,刘子健. AutoCAD 及其应用. 重庆:重庆大学出版社,1989,192~220
- 5 刘子健. AutoCAD 与高级语言联接的新方法. 重庆市工程图学学会1988年综合学术年会论文
- 6 施进发. 绘制挖掘机作业性能图谱的新方法. 建筑机械,1992,(2),23~24



附图 挖掘性能图典型结构