

IBM-PC计算机人工智能语言

GCLISP 和 micro-PROLOG

林尧瑞 陆玉昌 马少平

清华大学出版社

2

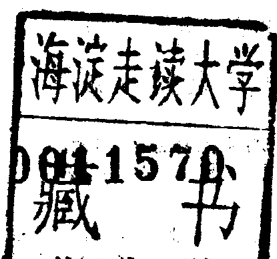
1

TP312
LYR/1

IBM-PC计算机人工智能语言

——GCLISP 和 micro-PROLOG

林尧瑞 陆玉昌 马少平



清华大学出版社

内 容 简 介

本书论述人工智能在教学和科研工作中比较实用的两种语言版本——GCLISP和micro-PROLOG的功能、使用和程序设计方法。

全书共分四个部分：第一、二、三部分全面介绍GCLISP系统的组成、使用指南、系统函数功能及程序设计技巧；第四部分介绍micro-PROLOG系统的特点、功能及应用问题。全书各章节较多地结合实例进行讲述，通俗易懂，是学习和掌握人工智能语言程序设计及其应用的教科书。本书适用于计算机科学本科生和研究生学习人工智能语言的教材和参考书，也可作为从事人工智能研究工作的科技人员和大专院校及夜大新生进行自学的参考书。

IBM-PC 计算机人工智能语言 ——GCLISP 和 micro-PROLOG

林尧瑞 陆玉昌 马少平

☆

清华大学出版社出版

(北京 清华园)

中国科学院印刷厂印装

新华书店北京发行所发行

☆

开本：787×1092 1/16 印张：15 1/4 字数：390千字

1988年3月第1版 1988年4月第2次印刷

印数：10001~20000 定价：3.10元

ISBN 7-302-00149-9/TP·53(课)

前 言

LISP和PROLOG语言是当今人工智能学科领域中得到广泛采用的一种程序设计语言。自从这两种语言问世以来,不仅在语言功能方面有很大提高,而且随着应用研究的进展,开发出许多适用于各种机型的实用版本。目前随着微机系统的发展,还涌现出若干功能很强的微机系统支持的版本,如在IBM-PC机上实现的GCLISP和 micro-PROLOG 就是其中之一。由于GCLISP和micro-PROLOG具有较好的灵活性和功能强的特点,因而正在普遍推广应用中发挥积极的作用。

本书将通过深入介绍这两种语言,使读者能对人工智能语言的特点有所了解。通过对本书基本内容的学习,将能较好地掌握这两种语言的使用和程序设计技能。为了使读者能紧密结合上机实践来学习语言,本书分四个部分来介绍。第一和第二部分着重介绍GCLISP的系统组成及其使用指南。第三部分对GCLISP系统函数做了全面介绍,并对各种函数如何调用都用实例加以说明。这一部分还介绍了一些程序设计的实例和技巧。第四部分主要介绍micro-PROLOG系统的特点、功能及应用问题,并附有若干程序设计实例。

本书适用于计算机科学本科生和研究生学习人工智能语言的教材和参考书,也可作为从事人工智能研究工作的科技人员和大专院校及夜大学生进行自学的参考书。

作者

1986年6月

目 录

前 言

第一部分 GCLISP简介

引言	(1)
第一章 GCLISP系统的安装和启动	(2)
1.1 GCLISP软件及参考资料	(2)
1.2 GCLISP对PC机系统的要求	(2)
1.3 GCLISP安装步骤	(3)
1.4 GCLISP启动方式	(4)
1.5 其他注意事项	(5)
第二章 GCLISP在线示教演示程序	(7)
2.1 示教课程内容	(7)
2.2 课文调用方法	(3)
2.3 课文幕页控制	(9)
2.4 注意事项	(10)
第三章 错误信息、兼容性说明及快速启动	(11)
3.1 错误信息	(11)
3.2 兼容性说明	(15)
3.3 快速启动 GCLISP	(19)

第二部分GCLISP用户指南

第一章 GCLISP解释程序	(21)
1.1 进入GCLISP	(21)
1.2 退出GCLISP	(22)
1.3 在线辅导	(23)
1.4 解释程序的组合键命令	(24)
1.5 读—求值—打印循环	(25)
1.6 LISP的求值	(25)
1.7 跟踪收听程序操作的系统变量	(27)
1.8 收听程序的层次	(29)
1.9 一般用户错误和GCLISP 错误信息	(30)
1.10 装入输入文件	(32)
1.11 COMMONLISP惯用法(或约定)表格	(33)
第二章 GMACS编辑程序	(34)
2.1 GMACS环境	(34)

	2.2 缓冲区和文件的处理	(40)
	2.3 文本编辑	(42)
	2.4 编辑 LISP	(51)
	2.5 功能键表	(54)
	2.6 光标移动键表	(55)
	2.7 GMACS命令参考简表	(55)
	2.8 GMACS命令: 快速参考表	(62)
第三章	在线辅导设备	(66)
	3.1 APROPOS	(66)
	3.2 DOC	(68)
	3.3 LAMBDA—LIST	(69)
第四章	GCLISP调试	(71)
	4.1 BREAK	(71)
	4.2 BACKTRACE	(73)
	4.3 TRACE	(74)
	4.4 STEP	(74)
	4.5 PRINT	(77)
第五章	应用: 钢琴程序	(81)
	5.1 钢琴键盘程序的组成元素	(81)
	5.2 音乐函数和变量	(85)
	第三部分 GCLISP系统函数及程序设计	
第一章	概述	(89)
	1.1 GCLISP式子的分类	(89)
	1.2 符号约定说明	(93)
	1.3 数据类型	(94)
第二章	基本函数	(96)
	2.1 数值运算函数	(96)
	2.2 求值与赋值函数	(101)
	2.3 表处理函数	(103)
	2.4 序列处理函数	(109)
第三章	控制流程的 LISP式子	(111)
	3.1 数据类型谓词	(111)
	3.2 等值谓词	(113)
	3.3 逻辑函数	(113)
	3.4 条件式	(114)
	3.5 迭代式	(115)
	3.6 映射函数	(118)
	3.7 调用函数的函数	(119)
	3.8 闭包	(119)

	3.9 栈组	(120)
	3.10 其他类型函数	(121)
第四章	定义函数和变量的函数	(123)
	4.1 变量的定义	(123)
	4.2 定义函数的函数	(123)
	4.3 宏函数	(124)
	4.4 结构	(125)
第五章	符号原子、特性表及包	(127)
	5.1 符号原子及特性表	(127)
	5.2 包 (package)	(128)
第六章	流 (stream)	(130)
	6.1 流	(130)
	6.2 输入输出函数	(131)
	6.3 文件管理函数	(133)
第七章	字符及字符串处理函数	(137)
	7.1 字符处理函数	(137)
	7.2 字符串处理函数	(138)
第八章	其它函数	(140)
	8.1 数组 (array)	(140)
	8.2 出错函数	(141)
	8.3 调试函数	(142)
	8.4 其它杂类函数	(143)
第九章	简单的程序设计	(146)
	9.1 如何定义函数及宏	(146)
	9.2 递归定义函数	(149)
	9.3 用循环方式定义函数	(151)
	9.4 用映射函数定义函数	(152)
第十章	实用程序举例	(154)
	10.1 搜索程序	(154)
	10.2 符号的模式匹配程序	(157)

第四部分 micro-PROLOG语言

引言	(161)
第一章 SIMPLE语法	(164)
1.1 项	(164)
1.2 简单句	(165)
1.3 条件句	(166)
1.4 询问	(168)
1.5 表处理	(170)
1.6 命令	(172)

1.7	PROLOG的执行过程	(178)
1.8	复合条件	(181)
1.9	限制一个条件只有一个解	(186)
1.10	用“/”条件控制回溯	(187)
1.11	变量作为关系名和变元表使用	(187)
1.12	常量作为变量使用	(189)
第二章	标准语法	(190)
2.1	简单句	(190)
2.2	条件句	(191)
2.3	询问	(191)
2.4	命令	(191)
第三章	模块	(195)
3.1	构造模块	(195)
3.2	系统模块	(198)
第四章	管理程序的MICRO扩充	(206)
4.1	micro-mod提供的关系及命令	(206)
4.2	MICRO中的表达式	(208)
4.3	错误处理模块errtrap-mod	(209)
4.4	外部关系	(210)
4.5	跟踪及结构编辑	(210)
第五章	程序设计举例	(211)
5.1	传教士与野人问题	(211)
5.2	N-皇后问题	(213)
5.3	排序问题	(214)
第六章	内部谓词	(217)
6.1	算术运算	(217)
6.2	字符串操作	(219)
6.3	控制台I/O	(220)
6.4	文件I/O	(222)
6.5	文件操作	(225)
6.6	记录I/O	(226)
6.7	项的组成和分解	(228)
6.8	类型谓词	(229)
6.9	逻辑操作	(230)
6.10	数据库操作	(233)
参考文献		(235)

第一部分 GCLISP 简介

引言

GOLDEN COMMON LISP (简称GCLISP) 语言是美国 GOLD HILL COMPUTER 公司于1984年底开发推出的一个在IBM-PC机(或PC/XT, PC/AT及各种兼容机)上实现的人工智能语言,在PC-DOS(或MS-DOS) 2.0版本(或更高)的操作系统支持下运行。

GCLISP语言是根据COMMON LISP(通用LISP)语言的精髓部分设计而成。众所周知COMMON LISP是近年来美国几个大学(如MIT、STANFORD、CMU、RUTGERS、BERKELEY、UTAH、YALE等)和工业界(如Bell Lab.、DEC、Hewlett-Packard、LMI、Perg Systems Corp.、Tartan Lab. Inc.、Texas Instruments、Lawrence Livermore Lab.、Xerox Corp.等)的人工智能研究者协同推出的,概括了MacLisp, Zetalisp, Scheme, Interlisp等版本的特点,因而功能较强且拥有其他版本的一些优点。GCLISP作为COMMON LISP在PC机上实现的第一个缩本,自然就具有COMMON LISP的通用性特点,其程序也比较容易移植到其他版本的LISP环境之中。总之GCLISP和COMMON LISP核心部分兼容,与ZETALISP的某些概念吻合,此外还拥有若干先进的数据类型,它着眼于让机器有较强的处理能力和记忆功能,因而效率较高,用户也易于掌握,值得普遍推广。

GCLISP的具体特点概括如下:

1. 和COMMON LISP一样,通用性较强,主要是MacLISP的特点,还有其它LISP语言中较好的功能,如ZetaLISP中的stack groups,可以实现类似于操作系统中的任务调度等功能。
2. 系统提供了约372个的系统函数,具有表处理、字符处理、逻辑判断、宏定义、数据类型转换、输入输出等各种功能。此外还提供了与操作系统的通讯接口,在GCLISP环境中就能调用DOS的一些命令。
3. 具有多种数据结构,如整数、浮点数、表、字符串、向量、结构等。
4. 提供了很强的屏幕编辑功能,可以方便地实现对文本的删除、插入、移动、对换等处理;提供了多窗口、多缓冲区功能,可同时实现对几个程序的编辑。此外还有一些专门处理LISP文本的功能(如自动实现对话号的检查等)。
5. 系统提供了一个示教演示程序,可以帮助和指导用户学习LISP语言的基本概念。
6. 系统还设有在线辅导软设备,在GCLISP环境下可随时调用,及时给出各种提示信息,帮助用户处理程序设计中所遇到的一些问题。

第一章 GCLISP 系统的安装和启动

1.1 GCLISP 软件及参考资料

1.1.1 GCLISP 软件内容

GCLISP 软件工具分装在五个软磁盘上, 其内容是:

1. GCLISP Master diskette (key-card)

这是一块主软盘, 内装 GCLISP 的解释程序文件。主软盘还带有拷贝保护措施, 起着钥匙的作用, 称钥匙卡, 用它才能启动 GCLISP。

2. GCLISP Utilities 1 diskette (Key-card)

它是一块 GCLISP 系统应用程序 1 软盘, 内装 GMACS 编辑程序文件。它也是一个钥匙卡, 有它同样能启动 GCLISP。

3. GCLISP Utilities 2 diskette

内装系统应用程序, 系统需要时可随时调用。

4. San Marco LISP Explorer Viewer diskette

这块探索观摩程序软盘内装示教演示软件, 它是学习 GCLISP 基本概念的软件材料。

5. San Marco LISP Explorer Slides diskette

探索程序幻灯片软盘也是装示教演示软件的, 调入系统后可象幻灯片一样一幕幕地演示其内容。

在使用示教演示或在线辅导功能时, 系统会提示你更换所需软盘, 以便装入各种文件。

1.1.2 参考资料

1. 用户手册

由安装指南、示教指南、用户指南、参考手册及附录等部分组成。

2. P.H.Winston 和 B.K.P.Horn 著《LISP》教科书 1984 年版。(1981 年的第一版中译本已由清华大学出版社出版)。

3. Guy L. Steele JR. 著《Common LISP》参考手册, 1984 年版, 是 Common LISP 语言说明的权威著作。

1.2 GCLISP 对 PC 机系统的要求

1.2.1 最小系统

一台主机, 如 IBMPC 或 PC/XT 或 PC/AT 或 PC 兼容机, 具有 512k 字节内存, PC-DOS

(或MS-DOS) 操作系统, 版本2.0或更高; 一台5-1/4"双面双密度磁盘驱动器; 一台单色显示器(带适配器)或一台彩色/图形监控器(带适配器)。

1.2.2 可扩展的选择部件

内存可扩展至1M字节; 第二个5-1/4"软盘驱动器; 硬盘; PC Mouse; Intel8087数值处理器。

1.3 GCLISP 安装步骤

1.3.1 GCLISP 后备盘的复制

在安装 GCLISP 之前, 在 DOS 提示符下, 调用 diskcopy 命令分别对 GCLISP 五个原盘进行后备盘的复制工作, 拷贝时不必对五个空盘进行格式化。要注意的是原盘上的写保护标记切勿拿掉, 以免意外将文件抹掉。

在复制两个钥匙卡盘时, 由于有拷贝保护措施, 使得原盘中几个扇区无法拷贝, 因此拷贝过程屏幕上会显示出这样的警告:

Unrecoverable read error source

Track 06, Side 0

这时你不必理睬这个警告而继续你的复制工作, 后备盘上的文件将和原盘完全相同, 只是它起不了钥匙卡的作用。

1.3.2 在硬盘上安装 GCLISP

如果 PC 系统有硬盘部件, 则建议把 GCLISP 装入硬盘, 这样今后通过硬盘启动 GCLISP 系统后, 调用文件将自动进行, 节省了时间。

装入开始前要注意以下几点:

1. 硬盘是在驱动器 C: 上, 否则需编辑 harddisk.bat 文件。
2. 硬盘上至少有 1.8M 字节的自由空间, 以保证能装下 GCLISP 所有文件, 否则需删去无用文件, 让出空间。
3. 在硬盘上包含你要保留的文件在内, 应没有以 \gclisp 命名的目录, 因为 GCLISP 要装在 \gclisp 下, 如果已有这样一个目录, 则在安装新文件之前, 其中所有文件要删去。

安装步骤如下:

1. 将 GCLISP 主软盘的工作拷贝盘插入驱动器, 使 A: 驱动器成为当前驱动器。
2. 在 DOS 提示符下, 送进 harddisk 命令:
A>harddisk
3. 按照 harddisk 命令的指示进行各步操作。

harddisk 命令大约要用几分钟的时间把 GCLISP 系统从五个软盘上调入硬盘, 在执行 harddisk 命令操作的任何时刻, 都可以打 Ctrl-Break, 再回答 "Y" 来终止该命令。

当完成 GCLISP 调入硬盘过程后, 就可以使 C: 驱动器成为现时驱动器, 使 \gclisp 成为当前目录, 这时若将匙钥卡插入 A: 驱动器后, 就可以启动 GCLISP。

1.4 GCLISP 启动方式

1.4.1 从硬盘上启动 GCLISP

上面提到在第一次装盘时, harddisk命令自动启动了GCLISP, 但此后一般按如下步骤启动:

1. 将一钥匙卡盘插入驱动器A;
2. 在DOS提示符下(如A>), 送进以下命令使驱动器C: 成为当前驱动器:
A>c: ✓
C>
3. 送进以下命令使\gclisp成为现时目录:
C>cd \gclisp✓
C>
4. 送进以下命令使系统进入GCLISP环境:
C>gclisp✓

*

这里*是GCLISP系统的提示符, 启动过程结束。

5. 将钥匙卡盘从A: 中取出。

1.4.2 在双驱动器系统上启动 GCLISP

1. 将主软盘的工作拷贝盘插入驱动器A;
2. 将一钥匙卡盘插入驱动器B;
3. 在DOS提示符下(如B>), 送进如下命令使驱动器A: 成为当前驱动器:
B>a: ✓
A>
4. 送进以下命令使\ (根)成为当前目录:
A>cd \✓
A>
5. 送进以下命令使系统进入GCLISP环境:
A>gclisp✓

*

6. 将钥匙卡盘从B: 中取出。

1.4.3 在单盘驱动器系统上启动 GCLISP

1. 将一钥匙卡盘插入驱动器A;
2. 在DOS提示符下(如B>)送进以下命令使驱动器A: 成为当前驱动器:
B>a: ✓
A>

3. 送进以下命令使\ (根) 成为当前目录:

```
A>cd\↵
```

```
A>
```

4. 送进以下命令使系统进入GCLISP 环境:

```
A>gclisp↵
```

```
*
```

5. 将钥匙卡盘从A: 中取出。

6. 将主软盘的工作拷贝盘插入驱动器A: 。

1.5 其他注意事项

1.5.1 构造 GCLISP

最早一次装 GCLISP 时, 屏幕有如下显示:

```
GOLDEN COMMON LISP, Version 1.00
Copyright (C) 1984 by Gold Hill Computers
; Reading file INIT.LSP
Initialization files loaded.
This GCLISP has not been configured,
  trpe(CONFIGURE—GCLISP).
TYPE Alt-H for help
Top—Level
```

```
*
```

在屏幕第五、六行指明, 尚未构造 GCLISP, 要打入(CONFIGURE—GCLISP)命令进行构造, 这时在提示符*后打入如下内容

```
*(configure-gclisp)
```

系统就马上执行该命令, 并在屏幕上向你提出一系列问题, 如监控器的类型, 磁盘驱动器个数, 给 DOS 保留多少内存空间以及各类 GCLISP 程序库的位置等, 根据你回答的信息, 该命令就把PC系统的情况转达给GCLISP。这个过程可以反复进行多次直至对所有回答满意为止。当退出此命令时, GCLISP就完全构造好了, 为DOS保留的内存空间在下次启用 GCLISP 时就可起作用。

当资源情况及其分配发生变化时, 可以再次运行 configure-gclisp 重新加以安排。

GCLISP 的五块原盘是在单驱动器的系统上构造而成的, 因此你拥有这种系统, 可不必运行 configure-gclisp。

1.5.2 检验复制的 GCLISP软盘

在 GCLISP 系统的提示符下, 调用 check—files 命令就可以完成检验工作:

```
*(check-files)
```

这个命令检验所有 5 个拷贝盘并告知所有的文件是否齐全, 或者短缺的文件。必要时还

可以把短缺的文件名写入 missing.txt中去。

1.5.3 GCLISP 系统几个故障问题的处理办法

1. 启动 GCLISP 后, 不能进入 GCLISP 环境:

检查钥匙卡是否插入软盘驱动器中; 命令格式是否符合规定; 驱动器的型号是否 IBM PC 驱动器 (因拷贝保护机理是按照 IBM PC 驱动器的特殊性能设计的)。如果都没有问题且机器本身运行正常, 则钥匙卡盘可能损坏, 要更换。

2. GCLISP 能启动, 但没有提示符 *, 而是显示出若干错误信息:

参看第三章有关“错误信息”部分进行处理。

3. 在 GCLISP 环境下运行示教程序或编辑程序或进行其他 LISP 编程工作中, 出现“程序太大, 内存装不下”等信息:

重新试验安装过程, 检查 PC 系统是否满足最小系统的要求。

1.5.4 GCLISP 中几个有特殊用途的键

Enter 键	在 GMACS 编辑系统中打文本时, 其作用如同打印机的回车键, 将光标移至下一行的首字符位置。
Rubout 键	也称 Backspace 键, 用于文本中删去光标左侧的字符。
Control 键	Ctrl 键要与其他键一起使用, 构成组合键完成不同功能, 即作为组合命令键使用。
Alternate 键	Alt 键也是和其他的键联合使用, 实现不同的命令。
Parentheses 键	GCLISP 中括号括住一切命令, 一旦右括号打入后, GCLISP 就开始执行命令过程, 不必再敲回车键。
Escape 键	在 GCLISP 提示符下, 打 Esc 键将删去当前输入, 在 GMACS 编辑程序时, 有时可用来代替回车键。
Numeric Lock 键	是一个乒乓开关键, 它实现数字辅助键和光标控制键之间的转换。
Scroll-Lock-Break 键	与 Ctrl-前缀连用可使 GCLISP 中止运行。
Cousor-Control 键	其中四个带箭头的键用来移动光标, 其他四个 PgUp、PgDn、Home、End 键在 GMACS 编辑程序中用作移动光标; 在示教程序中用来移动示教课文。
F1—F10 键	这是一组功能键, 在 DOS 提示符下用来简化编辑命令行, 在 GMACS 编辑程序及示教程序中用作命令键。

第二章 GCLISP在线示教演示程序

GCLISP 系统中, San Marco LISP Explorer 两块软盘装有一套类似于幻灯片式的 LISP教学程序, 可通过示教演示进行自学。

2.1 示教课程内容

示教程序共六十课, 每课题目如下:

序号	题 目	幕数
1.	Preview	20
2.	Using the Controls	17
3.	The Itinerary	7
4.	Abstraction	6
5.	From Bowls to Lists	23
6.	Atoms and Lists	17
7.	LISP Evaluates Forms	4
8.	Lists Can Be Forms	17
9.	Symbol Can Be Forms	6
10.	Stopping Evaluation	12
11.	Access Procedures	2
12.	List Selectors	5
13.	Combining List Selectors	18
14.	The CONS Constructor	11
15.	Making Little Procedures	19
16.	Watching Procedures Work	11
17.	List Constructors	10
18.	More List Constructors	17
19.	Making More Procedures	14
20.	Exploiting Analogies	26
21.	Testing with Predicates	4
22.	The Equality Predicate	4
23.	The Data Type Predicates	7
24.	The List Predicates	7
25.	The Numeric Predicates	6
26.	WHEN, UNLESS, and IF	16
27.	Branching with COND	7

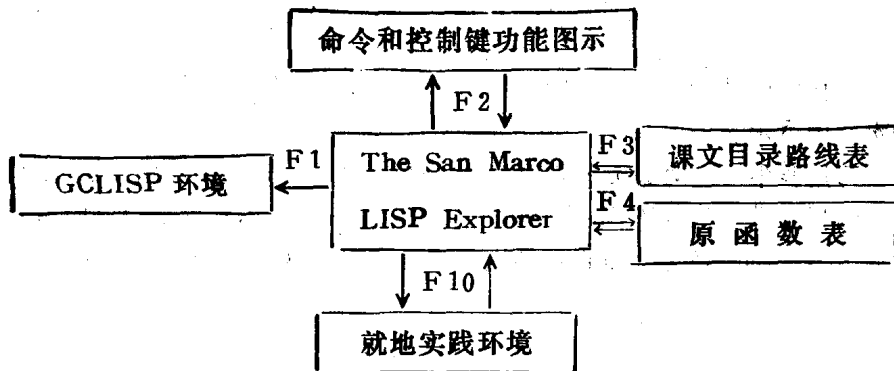
序号	题 目	幕数
28.	Combining Predicates	9
29.	Repeating by Recursing	9
30.	Recursing Twice	5
31.	The Individual Inspector	21
32.	The Group Inspector	16
33.	Using LET	23
34.	Simple Sequencing	4
35.	Following Paths to Files	12
36.	Editing Files	7
37.	Reading Files	4
38.	Repeating by Iterating	23
39.	Repeating by Mapping	12
40.	Procedural Arguments	14
41.	Nameless Procedures	9
42.	Using Association Lists	7
43.	Using Properties	7
44.	Using Arrays	7
45.	Using Structures	13
46.	Printing using PRINT	5
47.	Reading using READ	6
48.	Printing using FORMAT	12
49.	Boxes and Arrows	13
50.	Using Backquote	9
51.	Translating with Macros	12
52.	Optional Arguments	8
53.	Approaching New Worlds	2
54.	The Blocks World	10
55.	Search	13
56.	Pattern Matching	19
57.	Rule-based Experts	8
58.	Natural Language	9
59.	Intelligent Data Bases	8
60.	Moving On	2

这60课的内容共分三类：1—4 课是概述和示教课文简单的调用方法说明；5—53 课涉及 LISP 语言的基本概念及GCLISP的特点；54—59 课是几个典型应用实例。

2.2 课文调用方法

可以利用 F1、F2、F3、F4、F10 5 个功能键获取有关引导信息及进入所需环境，其

作用如下图所示:



其功能简述如下:

F2 五个功能键及八个光标移动键 (→, ←, ↑, ↓, PgUp, PgDn, Home, (或Alt-H) End) 功能说明, 介绍如何使用它们来调用有关课文进行自学。

F3 以菜单的形式显示课文的60个题目表, 有一个小三角形指示符指在你使用 F3 前所处的那一课题目上, (如此时按空格键则立即返回到刚才观看的那一幕), 这时可利用光标移动键移动三角指示符, 选好要提取的课文, 然后按 F3 就可调用之。

F4 显示64个LISP原函数表 (此时如按空格键就回到原处), 同样可利用光标移动键选取所要学习的LISP函数, 再按 F4 就可以提取含有该LISP函数的那一课。

F10 出现提示符*, 即在 LISP Explorer 环境中, 可以根据学习的需要, 输入有关 LISP 程序进行求值, 这可以方便地提供了一个就地实践 LISP 的环境。再按 F10 就返回原处。

F1 返回到GCLISP 环境。

2.3 课文幕页控制

通常每一课文由若干幕组成, 打空格键就可以一幕接一幕顺序的看下去, 使用光标移动键可以方便地对幕进行控制:

←键 回到前一幕

→键 进入下一幕 (通常与空格键等同, 但有时一幕的内容要打几次空格键才全部显示出来)。

↓键 当一幕内容还有细节说明时可用 ↓ 提取。

↑键 从细节处返回。

Home 键 回到本课第一幕。

End 键 进到本课最后一幕。

PgUp 键 至上一课第一幕。

PgDn 键 至下一课第一幕。