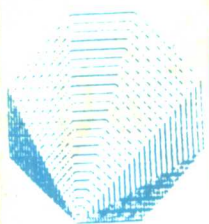
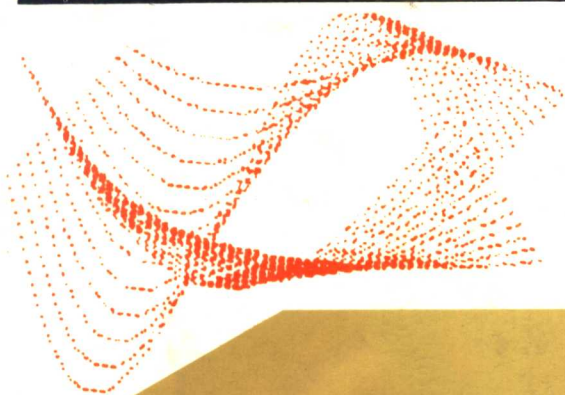


# IBM-PC

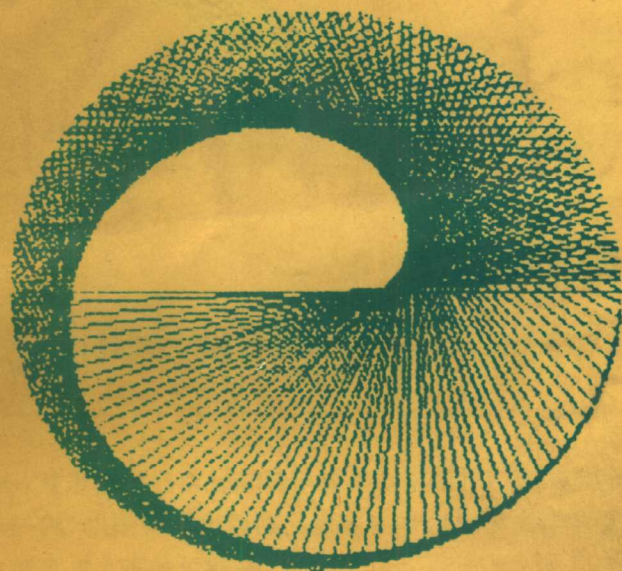
庄志荣 著



# LASER 310



# 图形集



科学普及出版社

IBM-PC / LASER 310 图形集

庄志荣 著

879  
30

士

# IBM-PC / LASER310 图形集

庄志荣 著

科学普及出版社

## 内 容 提 要

庄志荣副教授经过多年潜心苦研，制成 LASER 机 ZH 通用型高分辨汉字多功能扩展器，简称“万用 310 模块”，通过了国家教委组织的技术鉴定并获得国家专利。万用 310 模块适用于 LASER310、200、305、500 及 TC264 等机型，可构成 ZH/L310 中西文电脑，将低档机升级成高档机，实现了 IBM PC 机的一些功能。

本书介绍的全部图形都是用 ZH/L310 中西文电脑完成的。结合具体事例，作者详细阐述了各种绘图语句的使用方法 & 运行结果。这些成果可用于大中小学电化教育及实验演示中。

### IBM PC/LASER310 图形集

庄志荣 著

责任编辑：朱桂兰

封面设计：赵一东

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路 32 号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京京华印刷总厂印刷

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：9.5 字数：228 千字

1990 年 6 月第 1 版 1990 年 6 月第 1 次印刷

印数：1—3000 册 定价：12.00 元

ISBN 7-110-01613-7/TP·29

科学普及出版社

# 目 录

序言 .....	(1)
第一章 LASER310 计算机的分辨率与坐标系统 .....	(3)
第一节 高分辨 LASER310 计算机显示系统 .....	(3)
第二节 ZH / L310 坐标系统 .....	(6)
第二章 屏幕语言 .....	(8)
第一节 SCREEN 语句与函数 .....	(8)
第二节 图形位置确定语句 .....	(12)
第三章 高显下 SET、RESET 语句及 POINT (x,y) 函数功能与作用 .....	(15)
第一节 高显下彩色情况 .....	(15)
第二节 高显下 SET、RESET 与 POINT 命令 .....	(16)
第四章 LASER310 新的绘图语言 .....	(23)
第一节 LINE (x,y)-(x2,y2) 语句 .....	(23)
第二节 PAINT(x,y)语句 .....	(53)
第三节 GET, PUT 语句 .....	(54)
第五章 坐标绘图语言 .....	(58)
第一节 坐标命令与坐标建立 .....	(58)
第二节 画线命令 M、D .....	(59)
第三节 A, X, M, D 命令应用实例 .....	(62)
第四节 相对坐标语言 R, J .....	(92)
第六章 动画技术 .....	(107)
第一节 W, P 命令及其在动画技术中的应用 .....	(107)
第二节 点的运动 .....	(115)
第三节 平面直线运动 .....	(116)
第四节 三维动画技术 .....	(119)
第五节 复杂运动与背景运动 .....	(122)
第六节 多维动画技术 .....	(124)
第七章 三维图形 .....	(126)
第八章 屏幕作图与 PP-40、夏普 CE-515P 绘图打印机应用例解 .....	(133)
第一节 屏幕作图 .....	(133)
第二节 ZH 万用 310 模块输出打印技术 .....	(134)
附录 .....	(139)

# 序 言

在人类历史发展的进程中，图形比文字产生的早，人类首先用图形交流思想。在科学技术飞速发展的今天，图形的使用与发展更为丰富、重要。这是因为一幅好的图画能容纳大量的信息，并且更容易让人们直观理解和记忆。

今天，随着微电子技术的发展，计算机(也称电脑)走入了普通的家庭。计算机不仅是数据处理、科学计算、企事业信息管理、办公室自动化的得力工具，而且还是青少年家庭学习、娱乐、事务管理及开发儿童智力的最佳工具。无论是单位还是个人花几百元钱买台计算机，和家庭电视机相连接，构成一个系统，许多色彩斑斓图声并茂的游戏、图文结合的程序、各种复杂的图案应运而生。它使青少年、甚至成年人都爱不释手，令人神往。这对计算机知识的启蒙和应用的普及，对青少年智力的开发有着巨大的推动作用。

计算机制图包含两种不同范畴的概念——计算机和制图。“制图”这一名称是用来表示娱乐、广告、商业、医学、教育、科学研究和工程领域的综合性产品(工程设计和艺术创作)而制定的。产生图象，高质量制图，就要靠制图艺术家来完成。这样做既多花钱又费时间。而让“计算机”充当艺术家，便可获得多快好省的最佳效果。这是目前蓬勃发展计算机制图技术的重要原因。

计算机制图是自动进行的，配上打印机、绘图仪、绘图打印机等等，便能自动制作各种图片。在屏幕上制图不用纸，不用笔墨，计算机可毫不厌倦地一遍又一遍地反复完成图象的制作。人们可以对图片探究不同的布局，不同的透视图，不同的颜色等等，直到对结果满意时为止。制作好的图案，用磁带或磁盘保存下来，过一段时间取出来还可以再欣赏、修改、重新制作新的图案，真可谓“一劳永逸”。

LASER310、200、305、500 等系列计算机(又称 LASER 系列娃娃机，以下简称 LASER310 系列学习机)是香港伟易达电视技术有限公司 1983 年开始生产的一种普及型学习机。国产化的 TC264、CJ-805B 计算机是国内外出现较早的一种学习机。这类学习机在国内比较普及，特别是在中小学、中等专科学校和家庭，拥有量相当大。但是在相当长的时间内，这类学习机处于低档机状态，分辨率只有  $128 \times 64$  点阵，显示线条粗大，不能处理中文，没有 LOGO 语言、汇编、反汇编语言，没有高分辨图形语言、坐标语言和显示方式等，内存量少，应用领域受到极大的限制，使大量的 LASER310 机闲置起来，造成很大的浪费。在计算机更新换代极快的今天这类学习机已经被人们视为“淘汰”的设备。

根据中国国情，在教学经费短缺的情况下，为了使数以万计的 LASER310 系列学习机免遭淘汰的命运，让它们在各个领域，特别是教学领域发挥作用，为国家、单位、家庭节约资金，减少浪费。我在 1985 年首次突破夏普 PC-1500 系列袖珍型计算机汉字处理技术关键的基础上，又开始突破 LASER310 系列机的汉字处理技术关键。1987 年在国内外首创发明研制成功用于这些计算机的汉字模块(简称 310 功能扩展模块)，同年 8 月通过国家教委组织的技术鉴定，获得国家专利权。从此，LASER310 机得到新的生机，出现应用的新局面。中国科协青少年部在全国范围内推广了该产品，并在 1989 年开展用 310 模块进行图形汉字并茂小报编辑比赛活动。

在此基础上，我又克服了种种困难和阻力，潜心钻研，刻苦攻关研制成能够自我升级通用型 ZH 高分辨万用 310 模块。这一重大科研成果首次把 LASER310、200、305、500、TC264、CJ-805B 等计算机改造成新一代教学型汉字、图形、智能语言、声像相结合的全能中西文电脑，系统地移植和扩展了 IBM-PC 微机的图形语言、坐标绘图语言、屏幕显示语言，增设了 ZH BASIC 语言系统，扩展 LASER310 机 BASIC 语言，增加汇编反汇编语言，增添标准化与中华机、苹果机、IBM-PC 机兼容的汉字化 LOGO 语言系统。系统地把原主机的功能从 86 项增加到 336 项以上，而且还可不断自我升级，可为用户扩展 512KB 以上的存贮空间，分辨率提高到  $256 \times 192$  点阵(每屏显示 192 个汉字)，可处理国家标准汉字 8000 多个和处理非标准汉字万个以上。高密度地把自我升级的功能扩展卡、语言卡、硬汉字卡、图形卡、文字处理卡、打印卡、串行通讯卡、内存扩展卡、游戏卡、工具软件卡等集成一体。

LASER310、200、305、500、TC264、CJ-805B 等微型机配上万用 310 模块构成万用 ZH/L310 中西文电脑，用这种电脑，进行计算机制图实在价廉物美。看了本书的内容，你就会深感“百闻不如一见”、“眼见为实”，赞叹不已。

过去许多图形只能在 IBM-PC 机或 IBM-PC/XT 等高档机上实现，而今天，图形显示环境变成用万用 310 模块配置的 LASER310、200 等计算机。这不能不说是一种奇迹。万用 310 模块可以使 LASER310 系列焕然一新，升级腾飞成高档计算机。象涂色的立体箱子，运行过程可把你引向三维世界里仙游。许许多多千姿百态、变幻莫测、动画旋转、透视深景、平面立体、近景远景三维的图形充分表明万用 310 模块确实是使 LASER310 升级的最佳设备。广大用户说：“不怕不识货，就怕货比货，用万用 310 模块武装起来的高分辨 LASER310 中西文电脑是价廉物美、功能/价格比最高的计算机制图工具。”

计算机制图有广泛应用，例如：计算机辅助设计和辅助制造(CAD/CAM)、计算机模拟、图象处理、计算机辅助教学(CAI)、办公室自动化管理、信息系统、数据分析和辅助决策、地图绘制等。还可用于电子游戏、花纹图案等设计、美术创作，甚至电视、电影的制作。它既不需要画笔和颜色，也不需要纸张，在小小的彩色(白色)荧光屏前，通过键盘就可进行设计和制作，最后把作品保留在计算机系统中，而且随时可把你的大作拿出来欣赏或修改。屏幕上制作出来的图象色彩斑斓，令人眼花缭乱的图形和动画片，将会迷住千百万青少年，乃至成人和老人。影片“星际战争”就是计算机制图在电影工业的应用，现代电视和电影已将计算机制图工业引向社会。我们相信，丰富多彩的万用 310 模块制图系统将给 LASER310 计算机制图带来新的应用。因此在掌握本书介绍的方法和技巧之后，不难举一反三，运用到上述各个方面去，并可移植到其它计算机上去。青少年儿童学好本书内容后对自己的成长和智力的开发会有巨大作用。

计算机制图是实践很强的过程，要弄清各个图形的制作原理最好是边阅读本书内容边上机实践，这样效果会更加显著。

计算机制图涉及广泛的领域。由于篇幅限制，时间仓促，不可能对计算机制图各个领域作介绍。特别是涉及到一些数学原理方面的问题，我们不作深入讨论，避免给读者阅读本书增加难度。

作者

1989年10月于北京

# 第一章 LASER310 计算机 的分辨率与坐标系统

## 第一节 高分辨 LASER310 计算机显示系统

### 一、ZH/L310 中西文电脑系统的组成

我们发明的万用 310 模块不但使 LASER310 系列计算机的功能从 86 项增加到了 336 项以上，还可为用户扩充 512K 字节以上存贮空间，能处理国家标准汉字一、二级及符号共 8 000 来个，非标准的图型汉字万个以上。有一套高显标准汉字化 LOGO 语言系统，万用 310 模块能使主机分辨率提高到  $256 \times 192$  象素。经过改装的 LASER310 机与万用 310 模块配接组成一套高质量的图形文字处理系统，我们称做 ZH/L310 万用中西文电脑系统。这套计算机的特点与使用请看操作手册。

本书所有的图形都是依靠 ZH/L310 万用中西文电脑环境来实现的。用 ZH/L310 万用中西文电脑和电视机或监视器显示系统组合，构成一套价廉物美的计算机制图系统，配上绘图仪、打印机便可获得各种所需的图形(见图 1-1)。

### 二、高显定义

LASER310 主机出厂时的高分辨显示模式是定义为 MODE (1)工作状态，整个屏幕可显示  $128 \times 64$  点阵。在这个模式的工作状态下进行作图和显示汉字，线条特别粗大，整个屏幕充其量只能显示 32 个汉字(每行 8 个，共 4 行)，笔画多的汉字无法看清楚。有人花了不少钱用软件来解决汉字，也只能使汉字成绘图型的，每屏还是显示 32 个汉字。同时，磁带机的可靠性极低，容量也小，操作不方便，自动化程度低，而且可供选用的汉字数目也只有几百到二三千个，根本不能满足目前中小学生的需要和日常生活的需要。

LASER310 机通过改装，可以使 LASER310 机分辨率从  $128 \times 64$  上升到  $256 \times 192$  点阵，每屏显示 192 个汉字，比中华机多 22 个，分辨率比原来提高到 6 倍。这是一项很有意义的工作。要把低档机升级，其难度是可想而知的。一方面要改造主机，更重要的是设计一套能让主机升级的最佳设备，固化一套完善的操作系统及汉字支持系统、功能扩展系统。在这种理想硬件设备支持下才能真正让 LASER310、305、200、TC-264、CJ-805B 等微型机升级为高档机，超过中华机及苹果机。

我们经过几年的研制，发明了一套高分辨通用型汉字与图文声像合成多功能处理系统。这项新技术可使计算机存贮空间扩充 512KB 以上。计算机功能可不断自我升级，根据需要可不断扩充系统功能等等。这套技术的独道之处是首次采用软件和硬件相结合的方法，在一

套多接口可自我升级的操作系统支持下，把图像、表格、汉字、智能语言、声像等等有机结合起来，在硬件系统支持下，发明了多功能万用 310 模块，使 LASER310 系列计算机具有一套完全与中华学习机、苹果机兼容的标准汉字化 LOGO 语言系统、汉字处理系统、智能语言系统、图型处理系统等等(详见书末附录)。我们研制成功具有 512K 字节以上存贮空间硬件设备。有三级监控系统，有强有力的汇编反汇编系统，整个系统总字节数达到 44KB 以上。我们还可以增加更多的用户存贮空间，扩充更多的功能，甚至还可以为用户增添记录器，用它来代替磁盘机，并可增加串行通讯接口卡、ZH A/D 多功能转换器卡等等(详见附录)，彻底解决了 LASER310 机不断升级的技术关键。万用 310 模块与 LASER310 机相配接构成一套功能/价格比高的万用 ZH/L310 中西文电脑，使多年来千千万万 LASER310 用户的愿望得到真正彻底的实现。许多用户用热情洋溢的语言夸赞我们改造 LASER 系列机“是一项利国利民很有意义的工作”。

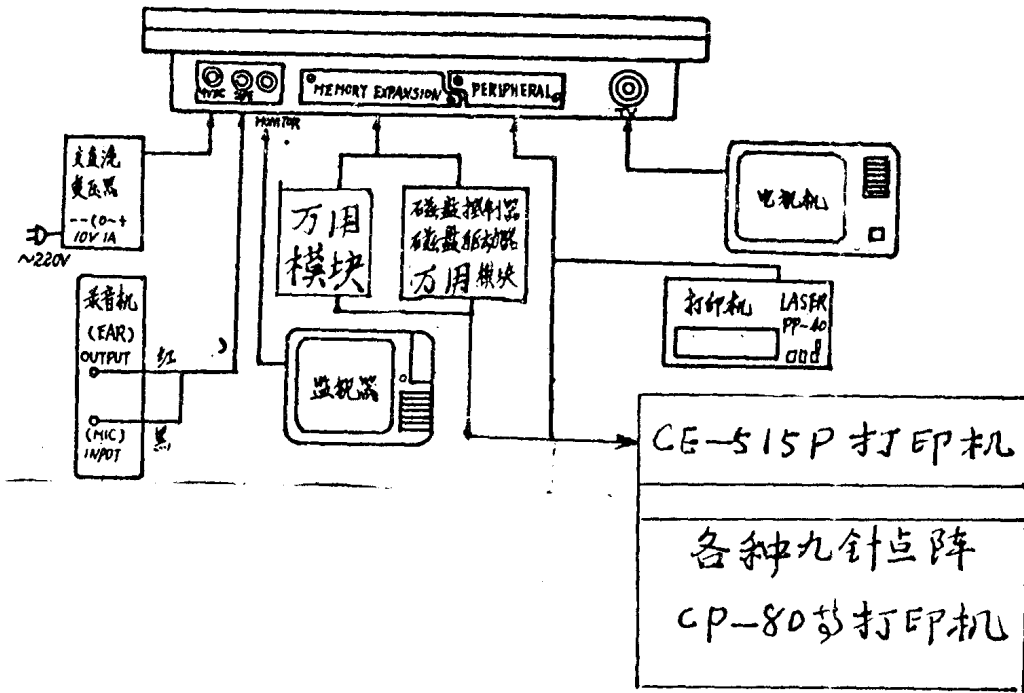


图 1-1

主机改装，配上万用 310 模块，从屏幕显示分辨率来看，既能保存原来的  $128 \times 64$  的点



阵，又可以实现  $256 \times 192$  的点阵，我们把前者叫做中分辨，而后者称为高分辨，这样可以与其他微机的提法相一致。

分辨率提高，给计算机图形输出提供了有利条件，为汉字处理创造可实现的环境。万用 310 模块确实挽救了数以万计的 LASER310 系列计算机。

### 三、主机高低分辨工作状态的转换

LASER310 主机经过我们改装后，变成可显示  $256 \times 192$  像素(显示 192 个汉字)的高分辨主机(中华机仅仅显示 170 个汉字)。为了适应用户需要，用户可以拨动主机底部的一个开关，使主机从高分辨转换成中分辨，回到显示  $128 \times 64$  像素的中分辨状态，保留主机原有分辨率的功能。

注意：拨动开关时应关闭系统电源，切勿带电操作。

### 四、高显汉字的功能

汉字处理在高分辨显示系统的支持下，使 ZH 汉字处理系统功能得到充分发挥，可处理汉字字种比任何微机都要强。

万用 310 模块设置拼音、区位码输入汉字，大大提高了汉字输入速度，还有一种新型字元组合输入方法，为儿童掌握汉字结构规律提供有力工具。万用 310 模块采用国家标准点阵一、二级汉字库与 ZH 汉字系统相结合，使 310 机能够处理汉字数万个，模块为主机开辟了虚拟空间，大大扩充主机的吞吐量，一次可调用 8000 个以上汉字。在高分辨显示系统支持下，组字和造字功能大大增强，不但常用汉字能造，死字、怪字也能造，还能造简体字、繁体字，所造字体清晰美观，可处理各式各样的立体字、艺术字、书法字、斜体字、仿宋字、变型字、角度旋转方向字(每个字可在  $360$  度内旋转)，字型、字号、字体不受限制，各种类型汉字与图象可混合处理使用。字距、行距、换行、每行指定字数，上下标打印、放大、加浓、造型显示、反白显示等，样样自由选择。

LASER310 主机原配是 PP-40 四色绘图型打印机，所处理是连续性线条，针对这一情况，我们设计一套有利于语文汉字结构教学的字元组合输入法汉字处理系统，并可与更为实用、功能更强的 SHARP CE-515P 四色 80 列宽行彩色绘图型打印机配套使用。

配上万用 310 模块后的高显 LASER310 主机系统，还能处理国际一、二级汉字，这样 LASER310 机处理汉字能力就大大超过了其他微型机，可处理的汉字不但标准化，日常够用，而且超过 1 万个以上，使 LASER310 机处理汉字、图形能力大大提高。

国标汉字采用区位码，拼音输入法来输入汉字，国标汉字库的设计是商品性的，我们采用巧妙的手法在一个肥皂盒大小的空间内集结国标汉字和绘图型汉字，这是前人所没有做过的工作，它的功能和处理汉字的能力也是前人所没有见到的，汉字放大旋转排版编辑语言的出现，就是一个典型的事例。汉字输入方法更是我们独创的，而且很实用，不用记忆，容易掌握。

有了高分辨万用 310 模块，给汉字的笔画显示提供了很好的客观条件，给 ZH 汉字处理系统字型、字号、字种的处理提供了物质基础，组合出来的汉字美观大方，仿宋体汉字多姿

争艳。同时，万用 310 模块给汉字、图形、表格的显示提供了很好的物质环境。

高显示汉字的编辑、行距、列距、插入、删除、修改、放大、文稿编辑、屏幕编辑等功能都是很强的。

汉字象英文字母一样当成字符串使用，在双引号内，在 REM、DATA、PRINT、LPRINT、INRUT 等语句内，设置整体汉字，两类汉字(即国标汉字和组合字)在屏幕上显示的数目是一样的，高分辨显示国标汉字通过 PP-40 或 CE-515P 打印输出，但速度比 9 针或 24 针点阵机打印输出的速度慢。如果采用 80 列的 CP-80，132 列的 FX-100 九针点阵机打印输出汉字，每秒钟可输出汉字 100 个左右，而且字型特别美观。

汉字、图形、表格不但可以用 PP-40、CE-515P 以及各种类型九针点阵打印机打印出来，还可用蜡纸打印出来，为办公室印刷提供一套理想设备。关于汉字输入方法请看我们出版的“万用 310 模块使用与操作”一书的内容。

目前，我们的万用 310 模块已发展到前所未有的水平，形成三个系列十几种产品(详细内容请看书末附录)。万用 310 模块不但可以使 LASER310、200、305、TC264、CJ-805B 等计算机不断升级，而且还可根据用户需要增加一些系统功能。用户可以根据自己的经济实力，购买不同型号的万用 310 模块。

## 第二节 ZH / L310 坐标系统

我们把分辨率为  $256 \times 192$  点阵的状态称为高显状态(高分辨状态)。屏幕视为二维平面，在高分辨显示状态下，整个屏幕就是一个坐标面，在水平方向上有 256 个点，即 0~255，这是 X 轴方向的坐标点；垂直方向有 192 个点，即 0~191 个，这是 Y 轴方向的坐标点。坐标原点是在屏幕左上角，Y 轴正方向向下，X 轴正方向向右。计算机工作时，不显示出 X、Y 坐标轴。

计算机在这种状态下工作，称做绝对坐标图形工作状态。

使用图形语句在屏幕上画图，除了具备上述基本知识外，还要知道屏幕上点的坐标如何确定。这对正确使用图形语句无疑是重要的。因为要作图，首先要在屏幕上选定位置，一个完整的图形可以看作是由若干个连续坐标点的轨迹。

我们从 1985 年以来所发明的用于 LASER310、500 系列机和夏普 PC-1500 系列机的多功能扩展器(简称 ZH 系列专利产品)能够久用不衰，其重要原因之一是它们有一套功能独特的 ZH 图形语言和 ZH 操作系统配合，构成一套 40 多 K 字节的 ZH 软件系统。万用 310 模块确立坐标是采用绝对和相对形式的。它是以(X、Y)表示水平方向和垂直方向的坐标点，与直角坐标系中坐标点的表示方法相同。其中有一部分是移植和二次扩展。IBM-PC 机的图形语言、显示语言及函数，特别是建立了一套新颖的坐标绘图语言，这个语言系统是用所有微机及绘图仪上通用的定义符 DRAW。我们把电子枪发射出的电子束模拟成“打印笔”，依靠命令指挥这个“打印笔”在屏幕上所建立的坐标系统内画图。通过命令形式可在屏幕上建立一套可观的相对卡笛尔坐标系统。重新定义屏幕的坐标原点，确立坐标轴、坐标刻度是任意选择的。图形落在坐标系的四个象限，各个坐标点的坐标就容易确定了，避免用坐标格纸方法寻找坐标点的繁琐过程。这是一套相对坐标系统。它是作图的“参照物”，是作图的依据。采用各种坐标绘图命令，即 A、X、W、P、D、M、J、R 等。这是一套完善的命令，

是前人所没有做过的。它既能确立坐标系统，又能使电子束“收缩”移动、画线、画点、移动电子束前进、后退、“落笔”；又有清除线条，恢复画线条的功能，光标灵活移动。为 LASER310 机动画技术、采样技术、二维、三维旋转透视等技术的实现提供一套既简单又实用的工具。第五章我们将详细介绍这些内容及应用例子。

## 第二章 屏幕语言

### 第一节 SCREEN 语句与函数

计算机工作状态的确定，屏幕光标的确定，这是绘图时必不可少的语句，下面逐一介绍。

#### 一、清屏幕语句 CLS

这个语句功能，是把屏幕上的全部内容清除，用它可以把各种工作状态转换过程中可能出现的“脉冲”清除干净。ZH/L310 电脑初始工作有产品厂标提示，也有可能工作过程中屏幕很脏，“雪花”斑斑，可用下列命令清除干净。

格式 1

CLS ↵

“↵”表示按下回车键。它也可以作为语句编入程序中，程序运行时自动执行此语句。它一般都是设置在程序的开头部位。

格式 2

<行号> CLS

计算机执行 CLS 命令语句，立即清除屏幕上的内容，屏幕颜色保持不变，并把光标移到屏幕(0,0)坐标处。

#### 二、SCREEN 语句

SCREEN 语句的功能是使计算机从西文状态转换成中文图形状态。因此，在中文图形状态，该语句是不起作用的。

SCREEN 可作命令直接执行，也可作语句编入程序中使用，它可代替 MODE (1)命令，使计算机实现绘图功能。执行这个命令后，计算机仍然保持作图模式状态。这个命令可以用键盘上 SHIFT+X 组合键来代替。

格式 1

SCREEN 回车

计算机立即执行，计算机进入中文绘图状态。

格式 2

<行号> SCREEN

编入程序中，一般设置在程序开头部位。只有执行 RUN 命令后，SCREEN 语句才起作用。

下面举例说明上述语句的作用。

#### 例 1

```
5 SCREEN: CLS——进入中文状态, 并清屏
10 GR——进入汉字区位码转换工作状态
20 &Oo&X70&Y50——汉字显示位置的确定
30 &4636&2308&4907&5226——区位码显示“文法学院”
40 &ZH: SCREEN——进入中文状态
60 PRINT TAB(9);“万用 310 模块”——确定列位置并显示“万用 310 模块”
100 GOTO 100——显示停留
```

#### 例 2

```
5 REM “中文状态的显示”
10 SCREEN
20 CLS
30 FOR I=1 TO 24
40 PRINT I
50 NEXT
60 GOTO 60
```

执行 10 句计算机进入中文状态, 整个运行结果有 24 行数字, 比西文状态增加 8 行。

### 三、SCREEN 函数

SCREEN 语句后面带着参数, 此功能大大改变, 它有 0, 1, 2 等三个参数, 下面逐一介绍。

#### 1. SCREEN 0

##### 格式 1

<行号> SCREEN 0

参数取 0, 使 SCREEN 0 命令具有双重功能, 即①使 ZH/L310 万用中西文电脑进入图形中文混合状态; ②使屏幕底色有了新的确定。

ZH/L310 万用中西文电脑加电后, 立即进入西文状态(新产品改为直接进入中文状态)。其屏幕的底色是周围黑色, 中间绿色。(我们以绿色显示器为例), 这些都是自动实现的。当按下 SHIFT + X 键时, 屏幕的现状正好相反, 即中间是黑色, 周围是绿色。这是中文状态。在这种情况下, 键入 SCREEN 0 命令, 屏幕上黑底色就要改变成字符是黑色, 底色是绿色。而且周围仍保持绿色。用 CLS 命令则整个屏幕就是绿色。我们称做“绿色中文状态显示方式”。

从此之后, 屏幕就是以满屏绿色表示中文绘图状态。当分别按下 SHIFT + C 键和 SHIFT + X 键, 屏幕底色变更是中间绿色变成整屏绿色。(后来的产品一开机就是满屏绿色中文状态, 按下 SHIFT + C 才进入中间绿色的西文状态)。在满屏绿色状态下, 键入 SCREEN 0 命令是不起作用的。

这里必须指出, 如果屏幕底色是绿色, 而字符线条或汉字是黑色, 那么屏幕拷贝出来的

图像则是黑底白字的。请看下面的例子(见图 2-1)。

```
5 REM“程序中设计汉字”
10 SCREEN 0: CLS
20 INPUTA$
25 PRINT
30 PRINTA$;
40 FOR I=1 TO 3
50 READ I$: PRINT I$;
60 NEXT
65 PRINT: PRINT
70 END
100 DATA“联”,“合”,“大学”
```

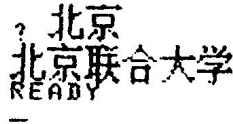


图 2-1

计算机执行 10 句使电脑为图形中文工作状态，并显屏幕底色为绿色，在这种状态下，拷贝出来图形是黑底白字的。再看下面程序及运行结果以及屏幕硬拷贝结果(见图 2-2)。

```
3 SCREEN0: CLS
5 ZY 2,3: PRINT “坐标图”
20 DRAWA 70,70; X5,5
23 DRAWM 0,40
25 DRAWD 0,40; D40,0; D0,40
27 DRAWD -50,-40; D40,0
30 DRAWA 180,120; X15,20
33 DRAWM 60,0
35 DRAWD 60,0; D0,60
40 DRAWD -80,-60; D60,0
100 GOTO 100
```

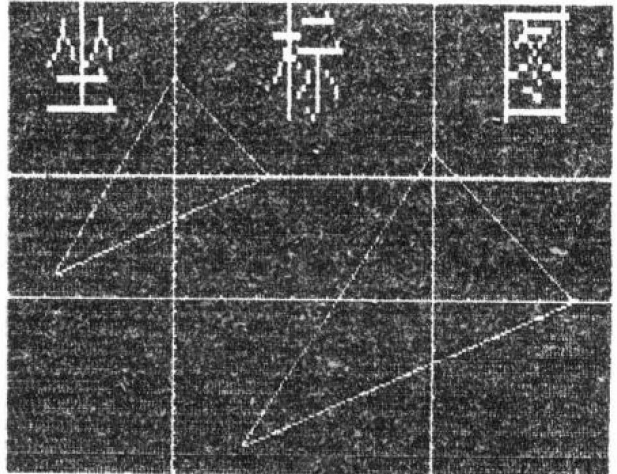


图 2-2

格式 2

SCREEN 0 回车

这是立即执行的 SCREEN 0 函数语句，其功能是与格式 1 相同。

从上述屏幕拷贝出来的结果给我们一个启示：怎样才能使屏幕上的信息在打印纸上仅仅是文字图形，也就是说和我们日常生活习惯碰到的一样白纸黑字，这就是下面要解决的命令。

## 2 SCREEN 1

格式 1

<行号> SCREEN 1

参数取 1，使 ZH/L310 电脑进入图形文本混合工作状态，并且屏幕底色为黑，这与 SCREEN 0 作用相反。图形文字为绿色。多用这种方法把屏幕上的图形文字硬拷贝在打印纸上(见图 2-3)。下面举一个例子加以说明。

```
3 SCREEN 1: CLS
```

```

5 ZY 2,3 PRINT“坐标图”
20 DRAWA 70,70,X5,5
23 DRAWM 0,40
25 DRAWD 0,40; D40,0; D0,40
27 DRAWD -50,-40; D40,0
30 DRAWA 180,120; X15,20
33 DRAWM 60,0
35 DRAWD 60,0; D0,60
40 DRAWD -80,-60; D60,0
100 GOTO 100

```

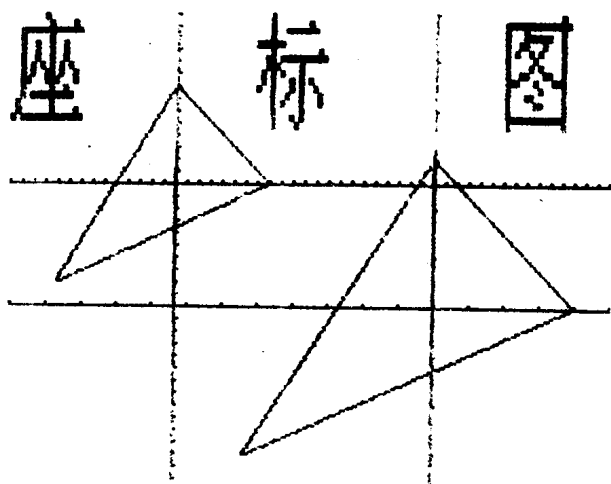


图 2-3

格式 2

SCREEN 1 回车

计算机立即执行此命令,所起作用与格式 1 的语句功能相同。

### 3 SCREEN 2

参数取 2, 可以变屏幕底色。

格式 1

<行号> SCREEN 2

计算机执行 SCREEN 2 命令所起作用:

可以把当时屏幕的显示内容反相显示,即屏幕上绿点绿线条部分变为黑点黑线条,而屏幕上黑点黑线部分则变成绿点绿线条。

执行此命令,不会改变系统内部建立的底色状态,请看下面例子(见图 2-4)。

```

5 COLOR 1,1: SCREEN 1: CLS: ZY 3,2
10 LOCATE 7,1: PRINT“庄志荣”: PRINT: PRINT
20 ZY 2,1: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT“ZH 系列万能模块”
30 PRINT: PRINT: PRINT: PRINTTAB(6);“新闻发布会”
32 ZY 1,1: FOR P=1 TO 16: PRINT“~”;; NEXT
35 A=1: FOR P=115 TO 135 STEPA*2:
    LINE(0,P)-(255,P): A=A+2: NEXT
40 ZY 0: ZY 1,2: LOCATE 5,18: PRINT“一九八九年十一月十五日”
45 FOR P=167 TO 190 STEP 2: LINE(0,P)-(255,P): NEXT
50 FOR P=1 TO 4: WAIT 15: SCREEN 2: NEXT: WAIT 15

```

计算机执行 5~45 这些程序屏幕上信息是黑底背景绿字绿线图案,所以由屏幕拷贝出来的数据就是白纸上的黑字黑线条图案,当计算机执行到 50 句,屏幕上的汉字图文信息就是有规律地变更,即由黑底变成白底,又由绿底变成黑底,周而复始地进行。白字黑底的信息图案就是这样拷贝出来的。

总之,SCREEN 函数有三个形式,每种形式都可以作为命令让计算机立即执行,也可以编入程序中作为语句,所起的效果是一样的,它们都是用来控制屏幕底色的变更和计算机状态。所以这些语句(命令),一般都是编制在程序的开始语句行。

# 庄志荣

## ZH系列万用模块

### 新闻发布会

一九八九年十一月十五日



图 2-4

### 三、文本状态命令 TEXT

这个命令功能使计算机从中文图形工作状态转换成西文工作状态，它与直接按 SHIFT+C 键的作用相同。

格式 1

TEXT 回车

计算机立即执行，返回文本状态。

格式 2

<行号> TEXT

计算机执行 RUN 命令后，运行到 TEXT 语句后，改变工作状态，回到西文状态，这个语句一般设置在程序的末尾部位。

我们用下一个例子来说明文本状态下的行数特点。

例

```
5 REM "西文状态的显示"  
10 TEXT  
20 CLS  
30 FOR I=1 TO 16  
40 PRINT I  
50 NEXT  
60 GOTO 60
```

ZH / L310 中西文电脑执行该程序，屏幕显示 16 行数字比中文少 8 行，从这一点也可以充分说明电脑处在西文工作状态下的功能不如中文工作状态。

## 第二节 图形位置确定语句

本节要介绍经过我们二次扩展的 LOCATE 语句的功能，严格说，它不是作图命令，但是对于作图都是很有用的，它可以使不可见的“光标”定位在一个特定的行和列内。



LOCATE 语句本身功能很丰富,但它是光标定行语句,不可能真正起着定点作用,我们对 LOCATE 语句进行二次开发使它成为具有多种定义符和多种参数的语句,既能定行又能定点,下面分别介绍具体格式与功能。

### 1. LOCATE 语句

这个语句功能比较强,它可以在屏幕上设置光标行位置。

格式

<行号> LOCATE X,Y

它在中文 BASIC 状态下起作用, X 的取值范围在 0~31 之间, Y 的取值范围在 0~22 之间。

例 1:

```
10 LOCATE 15,8: PRINT"中"
```

运行后,在屏幕的第 8 行第 15 列的位置上显示出“中”字。

例 2 (运行结果见图 2-5):

```
5 REM"LOCATE 语句"
10 SCREEN 0: CLS
20 FOR P=1 TO 20 STEP 2
30 LOCATE P 10: PRINT"中"
50 LOCATE 10,P: PRINT"国"
60 NEXT
```

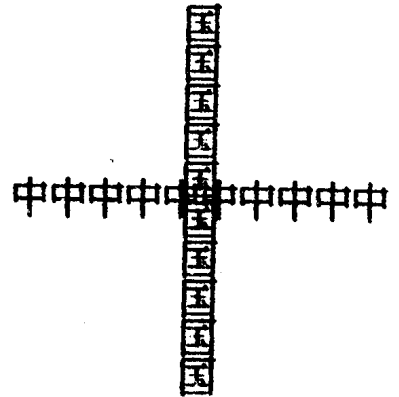


图 2-5

30 句是在第 10 行不同的列的位置上打印出 10 个“中”字,而 40 句是在第 10 列不同的行的位置上打印出 10“国”字,这个程序构成“汉字”坐标系统,格外有特色。

### 2. LOCATEH 语句

这是坐标定位语句,它是以高分辨点素来使光标定位。

格式:

<行号> LOCATEH X,Y

它在中文状态下起作用, X 的取值范围是 0~255, Y 的取值范围是 0~191。

例

```
10 SCREEN 0: CLS
20 FOR P=7 TO 184
30 LOCATEH P,23: PRINT "8"
40 LOCATEH P,10: PRINT "A"
50 LOCATEH 100,P-6: PRINT "B"
60 NEXT P
```

这一例与上例相比,在屏幕水平方向布置的符号速度比较快,而由上往下垂直方向移动符号,仅是单个字符运动,并有运动轨迹出现。

如果由下往上垂直方向移动字符,是单个字符缓缓上移,比用 LOCATE 语句慢些,由此可见 LOCATEH 语句比 LOCATE 语句的功能更强,这给制作动画片带来了许多方便与特技。LOCATEH 语句有许多用处,下面介绍几个例子加以说明。