

Auto Cad 在海洋生物学中的应用*

郑振水 相建海 张倩

(中国科学院海洋研究所)

关键词 生物图形管理, 计算机绘图, Auto Cad

提要 本文研究开发了 Auto Cad 绘图软件包, 用它完成了生物学研究中的绘图。体现了计算机绘图迅速、准确和易于修改、保存、管理的优点。建立了 Auto Cad 同 Basic 和 Dbase 等高级语言和数据库管理系统的联系。

近几年来, 由于计算机应用范围的不断扩大, 计算机图形技术得到了飞速的发展, 随之出现了大量的应用绘图软件包, Auto Cad 是一种高效的计算机辅助绘图和设计软件, 它是由美国 Auto Desk 公司于 1982 年首次推出应用于微机上的。后来, 为充分发挥 16 位机内存大、带硬盘的特点, 又相继推出了适用于 PC-XT 的 Auto Cad 2.0 版, 2.10 版等, 直至目前的 2.6 版本。其中对 2.17 以后的版本已进行汉化处理。计算机辅助绘图同人工绘图相比, 不仅在图形的生成上具有明显的优越性, 而且在图形的管理功能上, 如修改、删除、保存、复制、图形与数字转换上等, 更是不可同日而语。经过开发, 我们在海洋生物学研究中首次使用汉化的 2.5 版本 Auto Cad, 绘制了动物体长频率分布直方图, 动植物分布图, 以及反映生物与环境因子关系的方程图等不同类型的图, 即在 IBM PC-XT 机上以 Auto Cad 绘图软件包为主要工具, 实现了海洋生物学中的计算机辅助绘图, 并以图形分库的形式为海洋生物数据库的建立作好了进一步的准备。

一、Auto Cad 的功能

在微机上根据指令能迅速、准确地绘制出研究者所需要的各种图形, 并且以文件的形式

保存在磁盘上, 易于存放和交流。通过一些计算机指令, 可以执行 MS-DOS 的命令, 便于同其他高级语言和数据管理系统(如 Basic, Dbase 等)连用, 共享数据。

1. Auto Cad 绘图命令 利用 Auto Cad 的绘图基本命令, 可根据需要画点、线、弧、椭圆和多边形等基本图素, 由这些基本图素的有机集合, 就可以构成一幅幅生动的图画, 以满足生物学绘图的需要。

2. 编辑命令 对已绘出的图形, 可以进行移动、插入、删除、修改、旋转、复制和镜像等操作。

3. 图形的美化 可用不同的颜色(8种颜色)和花纹(41种)来装饰图形的任意部分, 另外还有不同的线型(8种)可供选择。

4. 图形的注释 用不同的文体和不同大小的中英文对图形进行说明, 加注图形标题, 另外还可给图形标注尺寸, 以利于对图形的理解和记忆。

5. 图形的显示 通过屏幕可对图形进行放大、缩小、平移和变焦, 在三维的状态下, 对所绘立体图可以从不同的角度进行观察。另外还可以利用计算机制作幻灯片形式, 达到在屏幕上

* 本文承刘瑞玉、崔玉珩研究员及徐凤山副研究员的指正修改, 特此致谢!

快速、准确显示图象的功能。

6. 图形的管理 对于屏幕上显示的图形可通过打印机或绘图仪输出, 或者作为绘图文件保存在磁盘上, 以便将来查询、复制和修改。还可实现图形的放大、缩小、合并、分裁、覆盖以及数字转换等多功能管理。为了管理需要, 可利用 LISP 语言进行诸如特定图形生成、幻灯片的显示等方面进行控制和操作。

二、常用海洋生物图形的生成

在海洋生物生态学研究, 人们常常要画大量同一类型的图, 这往往需花费大量的时间和物力。通过计算机用 Auto Cad 软件包绘制海洋生物学图, 则可大大提高效率。以下为 Auto Cad 在生物学绘图中的一些具体应用。

1. 直方图 在生物种群研究中, 经常利用直方图来表示生物的体长频率分布、年龄结构等特征, 又常根据作用不同, 划分为对比式(图

1)和叠加式(图 2)。

2. 分布图 对研究海区的地图进行数字化, 并将地图输入给计算机, 然后, 将调查结果按取样地点及样本数量以大小不等的符号在图上相应的位置上表示出来(图 3), 这是生物数量分布研究中的最常用的一种表示形式, 通过它可以看出生物的分布和移动状况。

3. 等值线图 根据已获得的资料数据, 通过插值法绘制光滑曲线, 用以表示某些生物的生物量或个体数分布规律(图 4) 以及比较不同海区, 不同月份之间的差别。

4. x-y 图 以调查资料或实验数据所作的 x-y 折线图(图 5) 用来表示生物与环境之间的关系以及生物的数量动态。

5. 百分比组成图 在一个圆面积中, 以不同的扇形面积来表示某种生物在总体中所占的比例(图 6)。

6. 数学方程拟合图 利用 Basic 或 Fortran

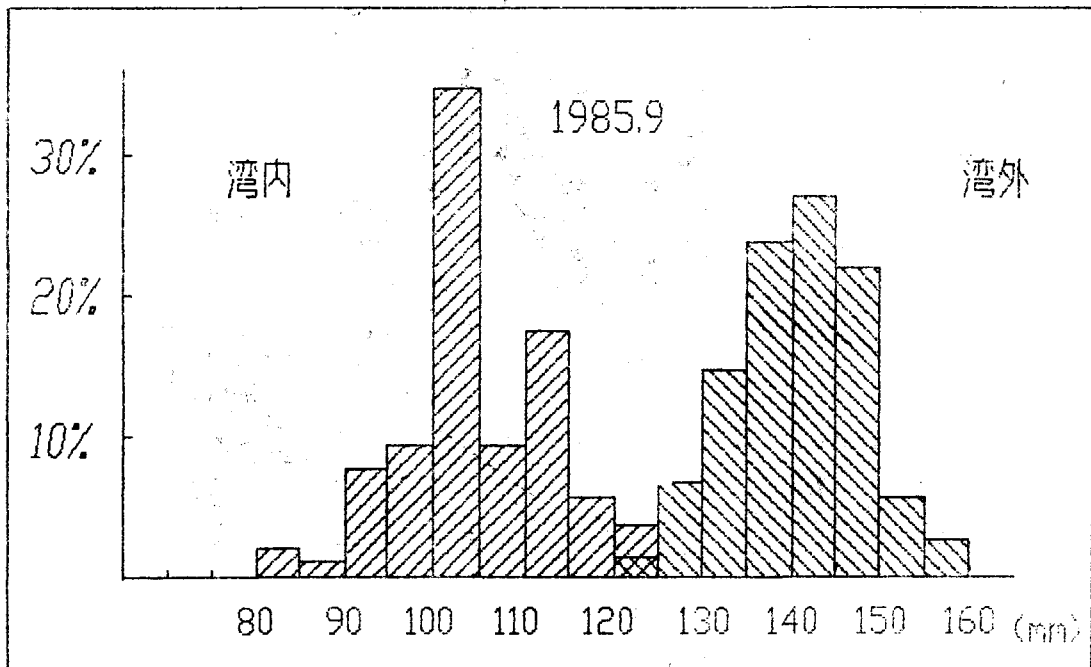


图 1 胶州湾内外中国对虾的体长组成
(1985年9月)

Fig. 1 The size distribution of *Penaeus orientalis*, in/out of Jiaozhou Bay, Sept. 1985

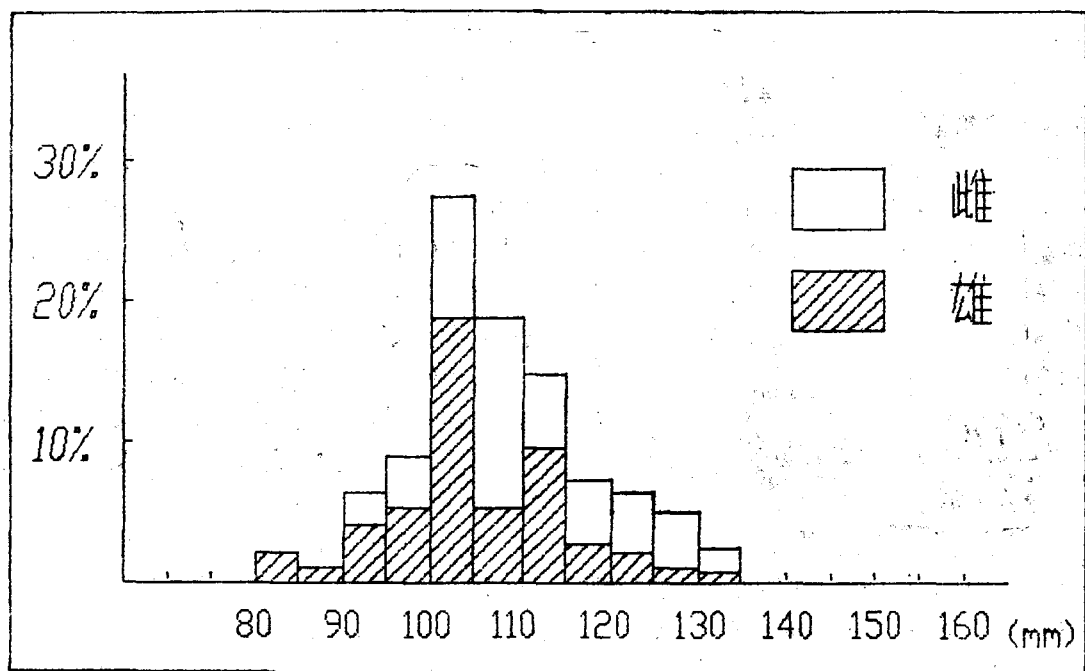


图2 胶州湾中国对虾体长的频率分布 (1984年9月)
 Fig. 2 Frequency distribution of body length in both sexes of *Penaeus orientalis*, in Jiaozhou Bay Sept. 1984

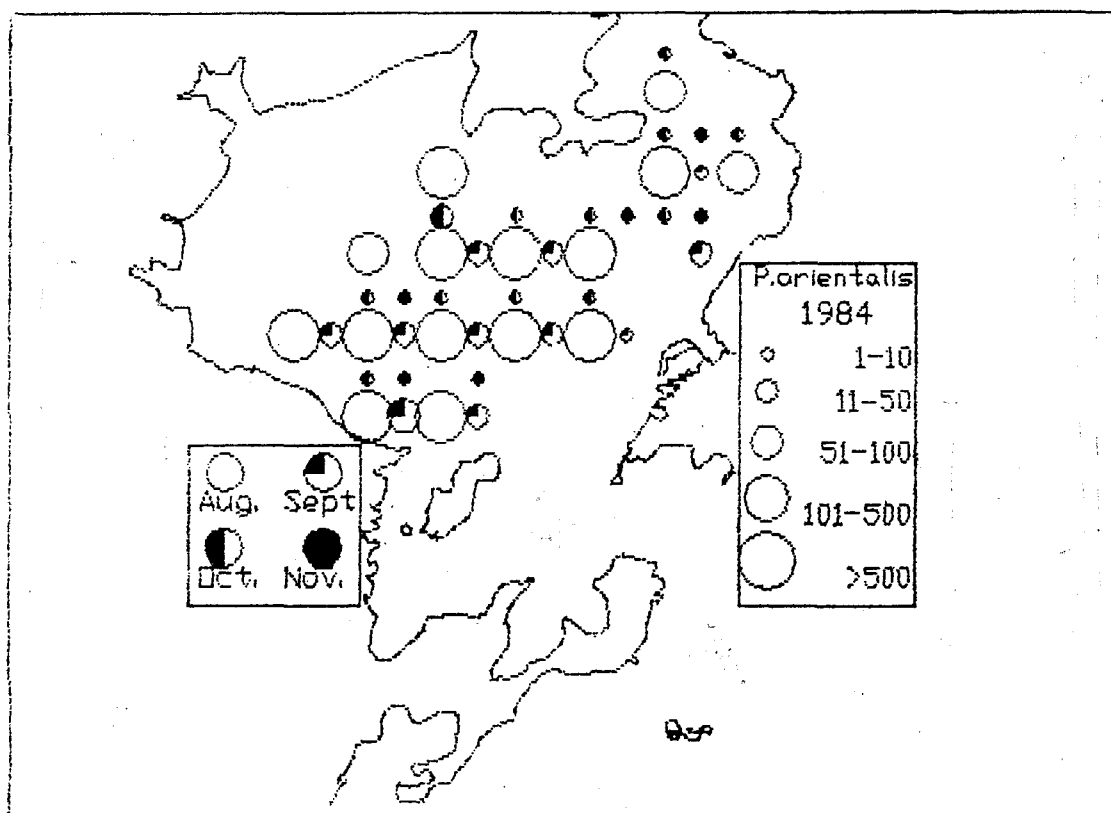


图3 胶州湾中国对虾分布
 Fig. 3 Distribution of *Penaeus orientalis* in Jiaozhou Bay from Aug. to Nov., in 1983

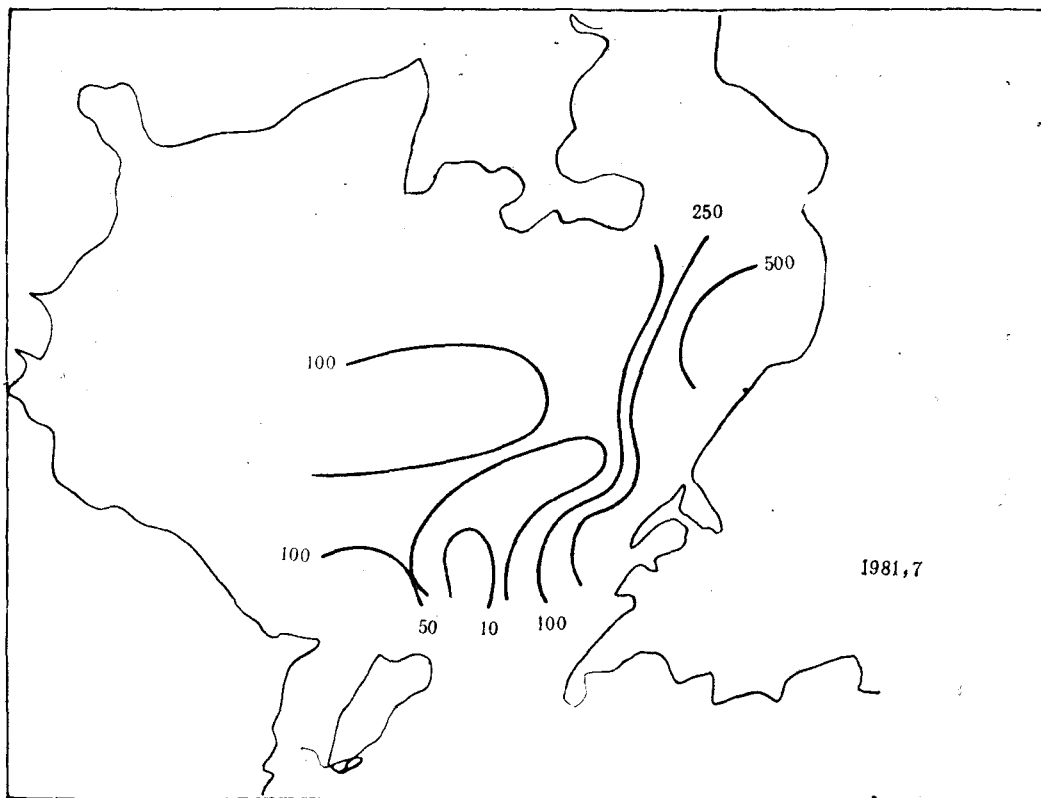


图 4 胶州湾底栖生物总生物量的分布 (1981年7月)
 Fig. 4 Distribution of total biomass of the Benthos in Jiao zhou Bay, July, 1981

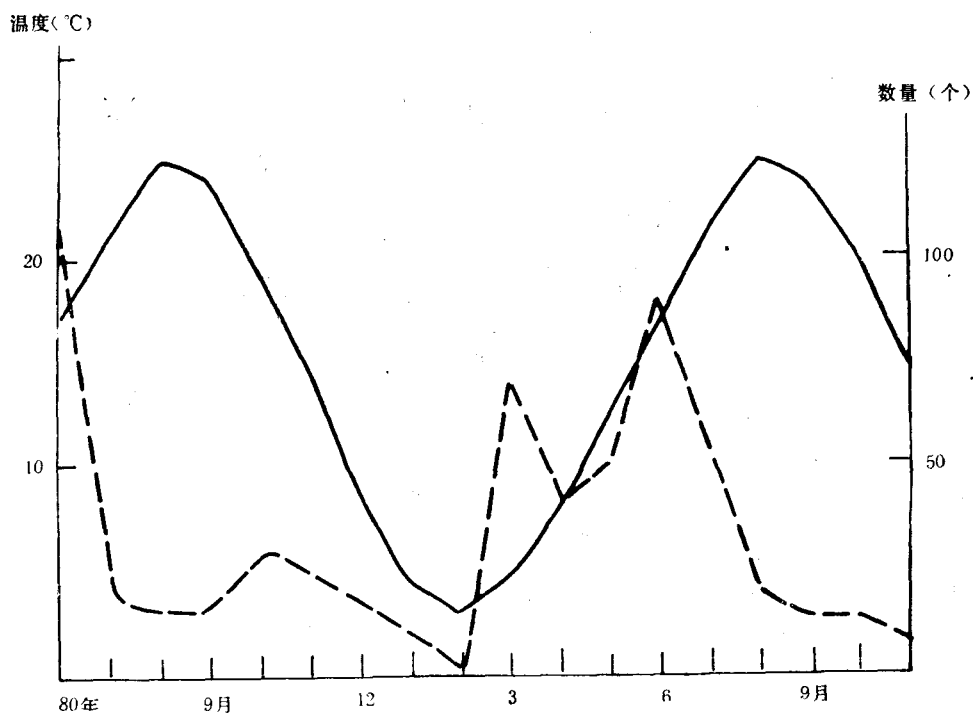


图 5 *Xenophthalmus pinnotheroides* 在不同时间的数量及与温度的关系
 Fig. 5 The relationship between the number of *Xenophthalmus pinnotheroides* and temperature in different time

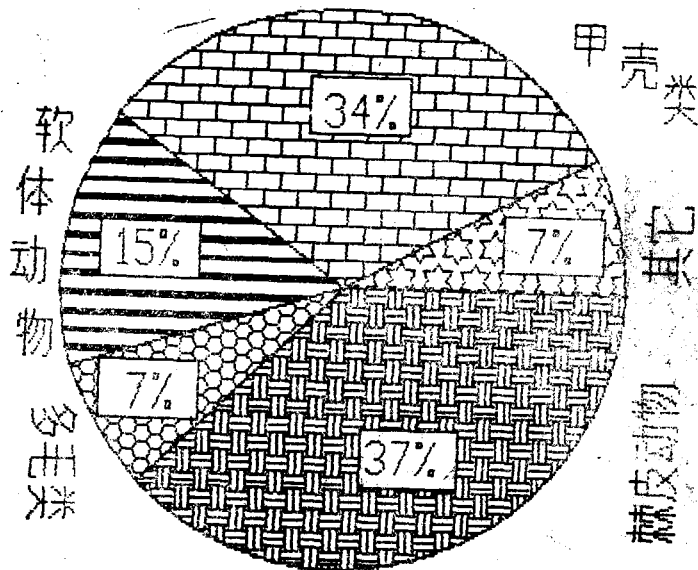


图 6 胶州湾底栖生物生物量组成 (1985年5月)
 Fig. 6 The composition percentage of benthos biomass in Jiao Zhou Bay, May, 1985

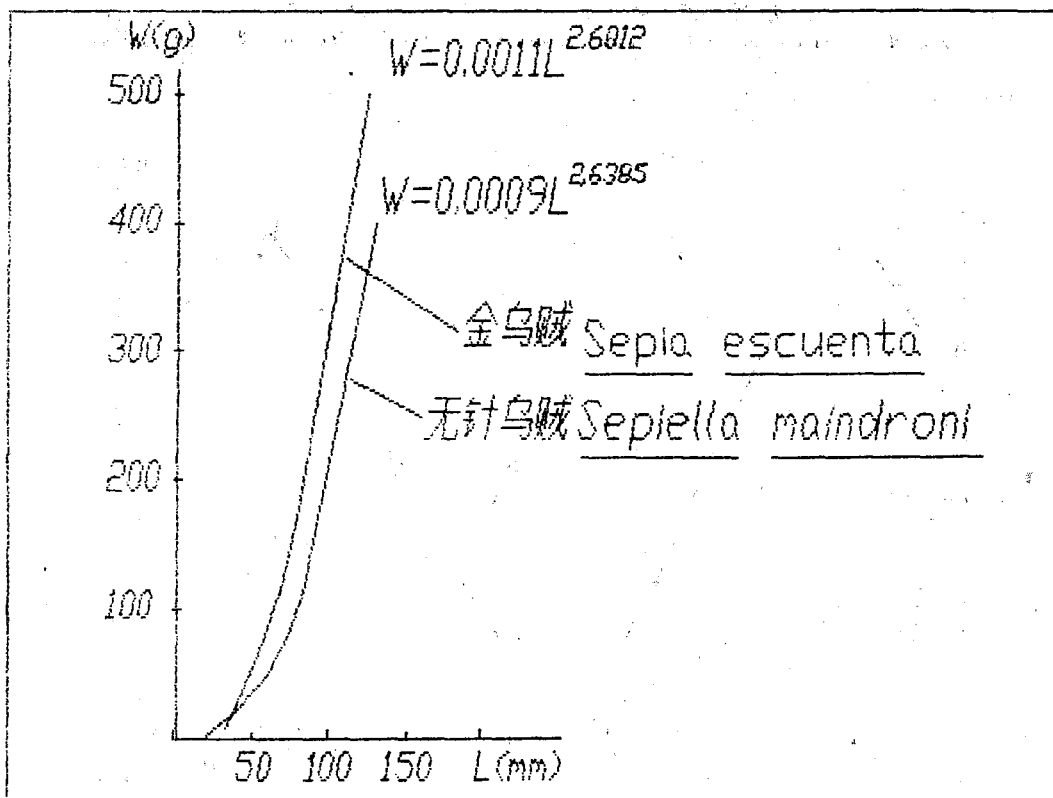


图 7 金乌贼 *Sepia esculenta* 和无针乌贼 *Sepiella maindroni*. 体长和体重回归曲线
 Fig. 7 The relationship between length and weight of *Sepia esculenta* and *Sepiella maindroni*

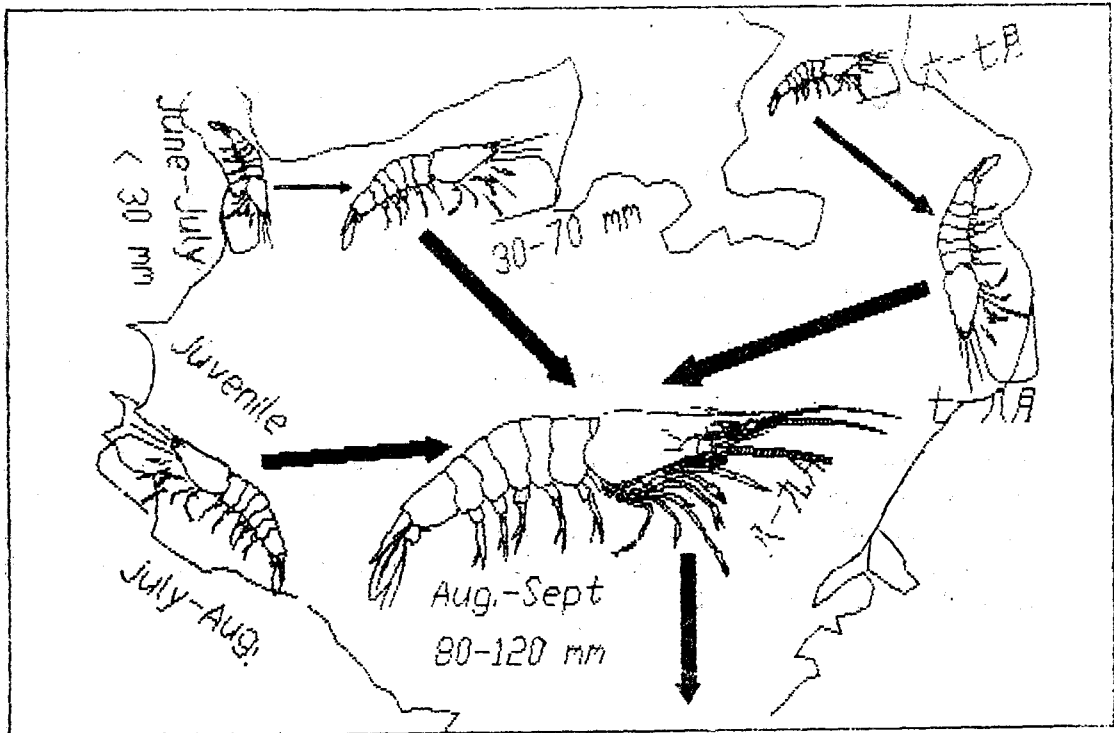


图 8 中国对虾不同发育阶段的分布
 Fig. 8 The distribution of *Penaeus orientalis* in different development stages, in Jiao Zhou Bay

程序对数据进行处理而获得的某些拟合方程作图,用来判别变量间的某些关系。如图 7 表示两种乌贼的体长和体重的拟合关系。

7. 复杂图形 利用 Auto Cad 的复制、移动、插入等编辑功能,可得不同的图形组合成一个复杂的图形,用来表示变量间的多种复杂关系。图 8 表示对虾在不同时期在胶州湾的运动情况。

三、结 语

利用计算机绘制管理图形是当前计算机功

能开发的一个重要方面,将其引入海洋生物学绘图中,无疑将减轻许多专业技术人员的负担并避免错误,是加快海洋生物研究的重要技术。

由于 Auto Cad 易于同 Basic 和 Dbase 连接,我们可以方便地使用海洋生物数据库中的资料来绘制各种所需图形,因此,用 Auto Cad 作为海洋生物数据库中图形管理的重要工具是切实可行的。

APPLICATION OF AUTO CAD IN MARINE BIOLOGY

Zheng Zhenshui, Xiang Jianhai and Zhang Qian
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica*)

Key words Biology picture management, Computer drawing, Auto Cad

Abstract

This paper first reports the application of Auto Cad in marine biology. We used Auto Cad to draw several biological pictures. It is more accurate and rapider to draw a picture with computer than with hand, and it is also more convenient to revise, save and manage them. Meanwhile we set up the connection of Auto Cad with some high languages and data base, such as Basica, Fortran and Dbase.