

NWX--200系列智能图形显示

终端支援软件 “GRAPAC—II” 说明书

目 录

1、引言.....	(1)
2、一般说明.....	(1)
2、1 脱机.....	(1)
2、2 CORE系统的级别.....	(2)
2、3 配置.....	(2)
3、功能说明.....	(2)
3、1 世界座准系统和NDC 系统.....	(2)
3、2 当前点，图节和图形.....	(4)
3、3 图节.....	(5)
3、4 特征功能.....	(6)
3、5 输入设备.....	(7)
3、6 重复方式.....	(11)
3、7 同步和异步输入.....	(13)
3、8 联想的输入方式.....	(15)
4、子程序列表.....	(15)

1、引言

本文描述了“GRAPAC—II”基本子程序包的脱机图象处理，它是用光栅扫描式CRT监控器来支持NWX—225/235智能显示终端。

(1) 遵照CORE系统

GRAPAC—II是遵照美国在1979年公布的ACM—SIGGRAPH CORE系统设计的。这个系统保证了编程的高度灵活性。

(2) 对NWX—225/235强有力的支持

GRAPAC—II给NWX—225/235智能图形终端提供强有力的软件支持，以使终端完成高级和交互的功能。

(3) 交互能力

GRAPAC—II程序包完全能支援CORE规定的“同步输入”和“异步输入”操作规程，以保证最能满足要求简易操作的CAD应用的交互特征。

(4) FORTRAN IV

这个子程序编程为了把主计算机的负荷减到最小程度，用FORTRAN IV写入。准备依靠主计算机的编程作为独立的子程序，其代码既简单又容易。

至于GRAPAC—II的详细说明，请看“GRAPAC—II”编程参考说明书。

2、一般说明

2、1 脱机

GRAPAC—II是用FORTRAN IV写入的子程序包，各个子程序具有诸如图象处理的画线或颜色选择的规定功能，各种图象输出通过这些子程序在NWX—225/235显示屏幕上显示出来。

当把NWX—225/235用于应用编程的终端时，仅只需要用程序的CALL语句调用所需要的GRAPAC—II的子程序。图2—1示明了这种应用的原理述。

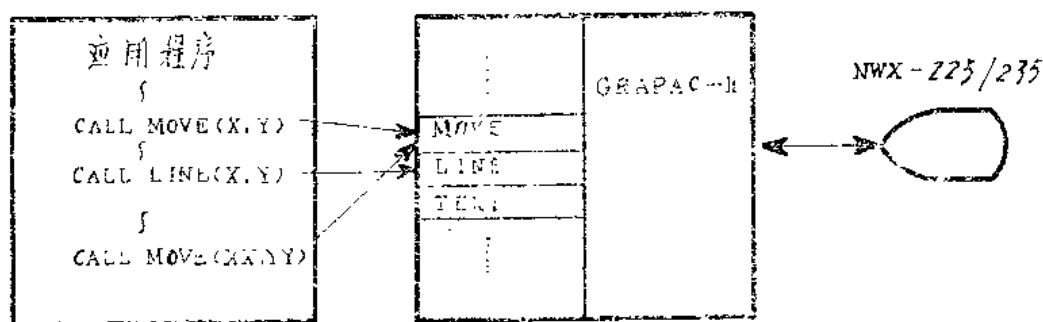


图2—1 GRAPAC 应用原理图

GRAPACII除了图象输出以外,还有另外的功能,就是把NWX—225/235终端操作者的输入传输到应用编程,均采用同步输入和异步输入,以保证交互处理的有效性。

2、2 CORE系统的级别

由于GRAPAC—II是遵照ACM—SIGGRAPH于1979年公布的“CORE规程”,所以它采用以下CORE系统的级别

输出3B: 可以进行三维

图象传输

输入3: 同步/异步输入

选定显示规格1: 3种规格的显示

2、3 配置

GRAPAC—II构成如图2—2所示,它包括主软件和驱动部份,驱动部份分成驱动器和基本子程序。

(1) GRAPAC—II主软件

GRAPAC—II主软件部份是程序包的中心,它操作不依附于主计算机和终端。主软件约为GRAPAC—II的三分之一,执行包括世界坐标系统,对NDC系统的坐标转换处理,以及剪裁和窗口处理。

把与应用程序的接口设计成CORE规程,而采用与驱动器的连接,当然从驱动器的连接也包括在标准的驱动器规格说明里。

(2) 驱动器

GRAPAC—II依附终端的部份已经设计成独立的驱动器,这个独立的部份从形式上可以看成实用终端模拟器,修改这个部份足以变更终端的规格。

(3) 基本子程序

GRAPAC—II依附主计算机的部份已经设计成独立的基本子程序。而GRAPAC—II主软件和驱动器均用FORTRAN(11S7000—Level)写入,这样它们就可用在以FORTRAN基本语言的计算机上。

然而某些条目必须用计算机完成的GRAPAC—II处理,处理它们由具备简单功能为特征的8个独立的基本子程序,用于基本输入/输出的2个子程序,用于字节处理的2个子程序以及用于代码转换的4个子程序。

3、功能说明

以下是GRAPAC—II的功能说明

3、1、世界坐标系统和NDC系统

当应用程序在用GRAPAC—II描述显示在终端上的图符时,用到了世界坐标系统,这个系统是一种无穷量的实数坐标轴的重直坐标系统。

NDC(正规设备坐标)系统用于终端屏幕的显示,它是一种实数坐标轴的系统,各个坐标轴的有效范围是0.0到1.0。这样NDC系统就相对于终端屏幕组成了一个矩形平面。

GRAPAC—II把图符从世界坐标系统投射成NDC系统(即屏幕),可把这种投射操作看成是“坐标变换操作”。

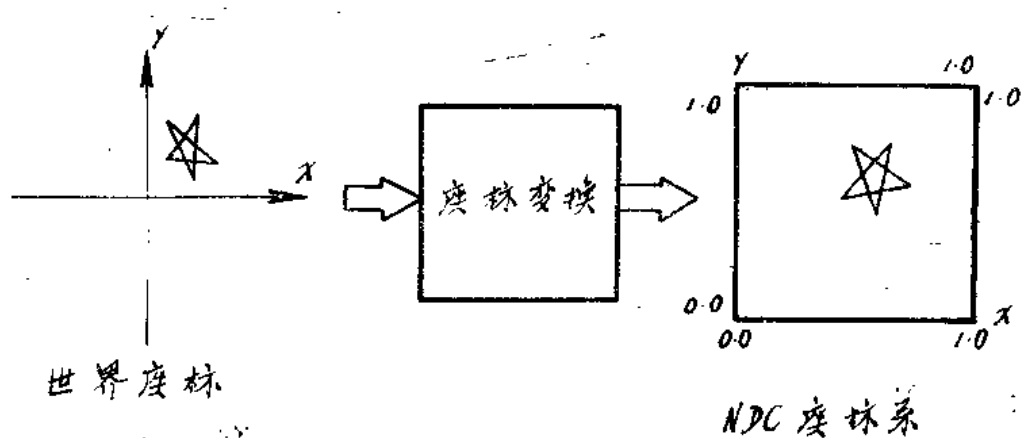


图 3-1 坐标变换操作

程序员在应用程序描绘图符时，因图符能通过坐标变换操作自动地投射到NDC系统上（即投射到终端屏幕上），所以只需注视世界座标系统。变换过程是通过限定的窗口和观察口决定的。在世界座标系统上明确表示窗口，在NDC系统上明确表示视窗口这两个窗口为了利于视像操作，互相对应放置。

若窗口有一个与观察口类似的构形，图符也就是相类似的图形，若不是这种情况，图符的长宽就会改变。

窗口可以倾斜于用于限定的世界座标系统，但是观察口就不能倾斜。

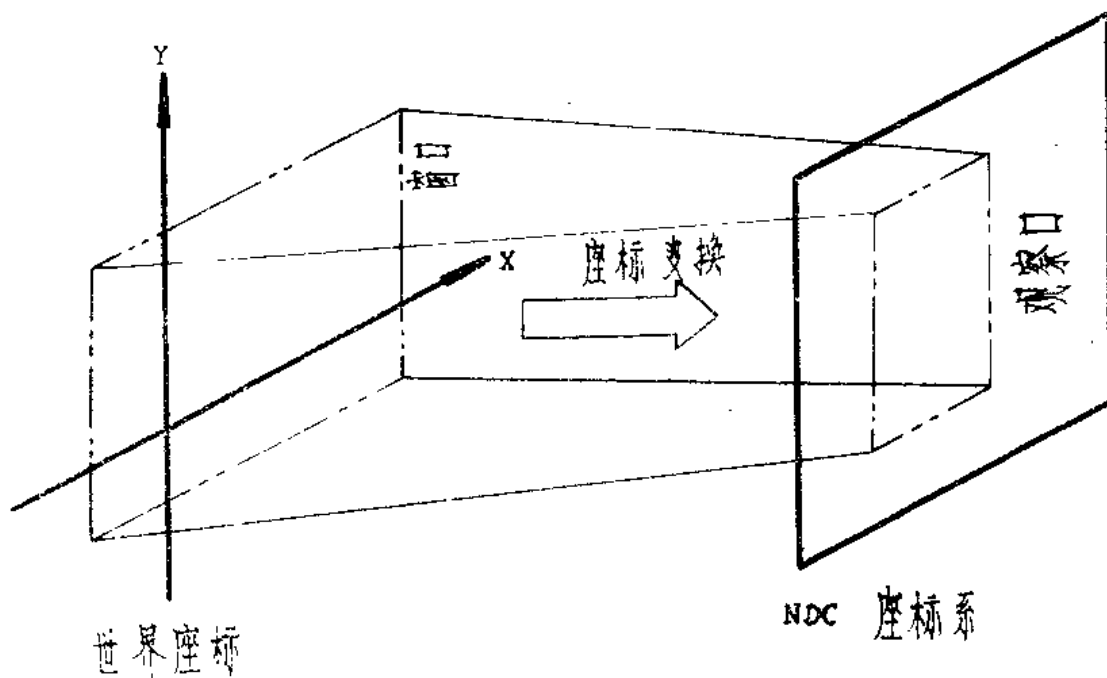


图 3-2 窗口与观察口

裁剪是由观察操作决定的。若出现了剪取操作，则在世界坐标系统上描绘图符，那么在窗口以外的图形部份就不会在DNC系统上出现，仅仅显示的是窗口内的图形部份，若裁剪操作中止，那么窗口以外的图形部份也可以在观察口外的相应位置看到。

3、2 起始条件，图节和图象

要用应用程序在终端上表示图符，首先确定需要用在视频操作上的信息，然后确定用在世界坐标系统上的图符。

而用于这些处理操作的子程序包括在GRAPAC—II里，由应用程序调用。

起始条件是可以由GRAPAC—II子程序画出图符的一个因素，构成如下。

当前点的位移

假设笔在世界坐标系统的位置称为“当前点”那么在不画线的情况下，移动笔的位置（当前点）就是起始条件之一。

○线

由当前点到所规定的坐标位置划线（实线、虚线或点划线）。

○字符

由当前点输出的字符可规定字符的大小，间隔和角度。

○记号符号

下面是画在原位上的符号

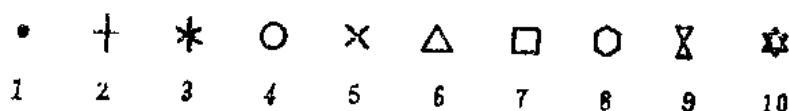


图 3-3 记号符号

规定在世界坐标系统上的符号的表示是受观察操作影响的，划印符号的规格取决于字符规格，它们的形式不受视频操作的影响。

○多边形

一个多边形是由256个点或少于256点构成，可以用一定图符画出（剪取操作以后，决定多边形顶点的数目）。多边形可以呈凸状。

○圆，弧和扇形

若圆半径已定，相对于当前点就可作圆。

由起始角度到终止角限就可画弧，同样的方法画扇形。

○椭圆

若主座标和次座标确定，倾斜度也知道，就可在原位画椭圆。

画出这些起始条件，就可在屏幕表示所需要的图符，只是这些单位太小，不足以说明，为服了克这点，可以用一组原始条件作为“图节”。

对于应用程序来说，比较容易把包括若干条线的图节处理成逻辑含义的形式，这样不用处理每条线，对于起始条件的增加和减少就可能了。

图节一般用作图符比较，表示，去掉或更改的单位，可以把一组图节看作是“图形”。

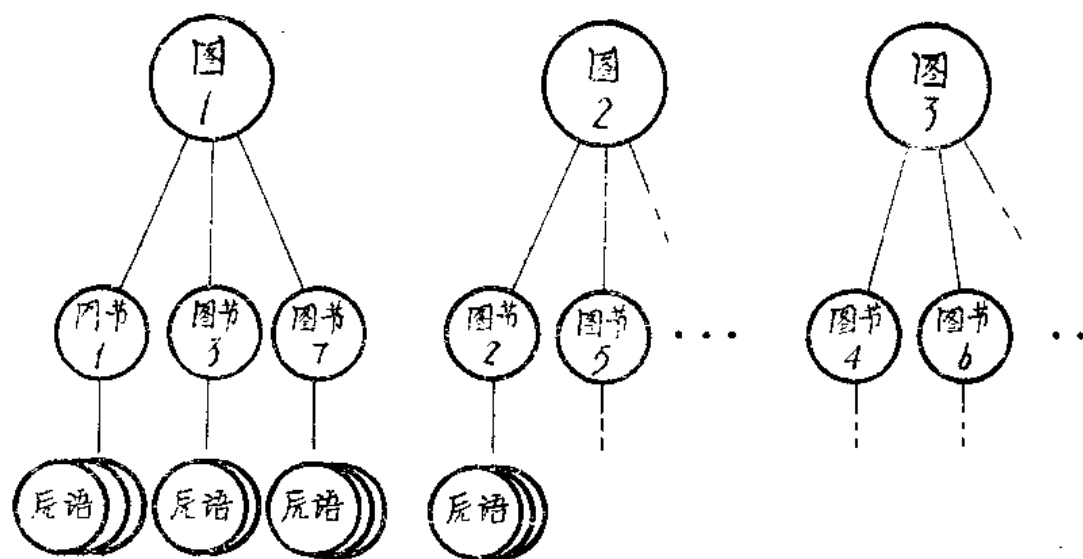


图 3-4 图形和图节

如上所示，图形和图节构成了一种分级结构，可以用来表示图符的。如果要掉一个图形，则将去掉组成些种图形的所有图节。

3、3、图节文件

应用程序应用GRAPAC—II构成图节，而GRAPAC—II检测从世界座标系统投射到NDC系统上的图节，并把数据传输到终端上，其终端屏幕同时把图符表示出来，然后把图节寄存在图节文件里。

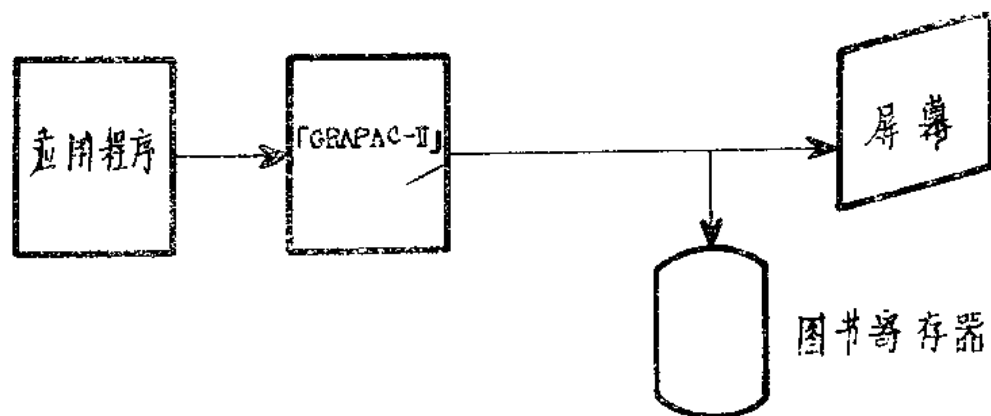


图 3-5 图节寄存器

一般把显示在屏幕上的图形寄存在图节文件里，这样允许有以下功能：

①图符的部份抹掉

把图节图符抹掉是把它从屏幕上去掉，这样就可以不用抹掉而达到暂时中断显示之目的了。

②重新画出

可以抹掉屏幕上的所有显示，根据GRAPAC— I 或根据终端操作员的操作，把图节文件数据重新显示在屏幕上。

③拾取输入、重复等

如下所述，显示在屏幕上的图符可以由触笔直接选择，输入（拾取），闪烁或拖曳。这些操作因为图形数据寄存在图节文件里，可以执行。

另外图符不用寄存在图节文件里、也可以显示在屏幕上，这种图符称为“瞬时图节”。如果它们被抹掉、就不可能再在屏幕上重新显示，所以屏幕清除的仅是屏幕上的瞬时显示，而重新画出图节文件数据。

瞬时图节由FORTRAN写入语句的原始数据输出、信息输出或数据输出提供的而把寄存在程序文件的图节称为“驻留图节”。

3、4 特征功能

（a）起始条件特征

- 线颜色
- 线类型（实线、虚线或点划线）
- 字符颜色
- 字符特征（大小、方向、斜度）
- 字体根
- 多边形颜色
- 多边形内部的状态
- ID的拾取

输出起始条件的特征均与GRAPACII驻留的特征现行值相等。

譬如，要输出一条红线，把作为原始特征线颜色的现行值置位于红色，就输出线起始特征。然后把尔后输出的线起始情况保持红色，直到有了新的线颜色现行值出现为止。

而预量起始条件的特征是不可改变的。

（b）图节特征

图节具备以下四种属性

• 可视性

这种特征决定图节是否显示在屏幕上，采用ON（1）或OFF状态（0）状态。若是导通的状态，图节就显示在屏幕上；若是断开的状态，图节就不显示在屏幕上。

• 闪烁

这种属性决定图节是否闪烁，采用ON（1）或OFF（0）状态，若是导通状态，图节就闪烁。

这种特征只有在可视特征存在的状态下才有效。

• 视觉灵敏度

这种特征决定图节是否拾取，采用ON（1）或OFF（0）状态，若采用导通状态，就可知道已经是在拾取。

这种属性特征只有在可视特征存在的情况下才有效。

• 图象转换

在世界坐标系统产生的图节，通过窗口，观察口转换，在NDC系统上得以显示。

在此种情况上，图象可以移动，旋转，快速移镜头，或确定比例，称此种操作为“图象转换”。图象转换特征包括距离的移动，角度的旋转，快速移动镜头—确定比例率，以及用于旋转，快速移镜头和确定比例的中心座标。

图节属性同时也具备起始条件特征的现行值，因此只要它一出现，图节就有现行值。图节特征不同于起始特征，图节特征可以修改，而起始特征不能修改。譬如只要改变可视性特征，就可以去掉或显示图节，而改变图象传输特征，就可移动或旋转屏幕上的图节。

(C) 图象特征

图象有以下两个特征

• 可视性

这个特征决定图象的图节是否显示在屏幕上，采用ON (1) 或OFF (0) 状态。若是导通状态，处于图象里的图节就显示在屏幕上，然而，图节可视性断开，那它们就不显示在屏幕上，即使图象可视性导通也不能显示。当图象可视性图象断开，就不会显示图象中的图节，而这与这些图节的特征无关。

• 视觉灵敏度

这个特征决定图象中的图节是否能被拾取，采用ON (1) 或OFF (0) 状态。当图象和图节中的可视特征，以及图象中的视觉灵敏度均是导通状态，则可以拾取图节作为检测。

表3—1 示明了图象特征和图节特征之间的关系。

图 象		图 节		显 示	拾 取
可 视 性	视觉灵敏度	可 视 性	觉察灵敏度		
√	—	—	—	无	无
0	×	×	—	无	无
0	0	×	—	无	无
0	×	0	—	有	无
0	0	0	×	有	无
0	0	0	0	有	有

表3—1 图象和图节特征之间的关系

注意：“0”表示ON状态，“×”OFF状态，“—”即可以是ON，也可以是OFF状态。

图象属性特征不同于起始条件和图节，它没有现行数值，可视特征和视觉灵敏度对所有图象都是可行的，不仅是图象特征已经产生，而且产生的图象特征可以修改。当图象抹掉时那个图象的可视特征与灵敏度特征依然存在。

3、5 输入设备

GRAPACH可以利用以下“逻辑设备，归结为“过程类型“和”取样类型”：

a) 拾取输入 (过程类型) 1

- | | | |
|--------|--------|----|
| b) 键盘 | (过程类型) | 2 |
| c) 按钮 | (过程类型) | 70 |
| d) 敲击 | (过程类型) | 2 |
| e) 定位器 | (取样类型) | 3 |

NWX-225/235具有以下物理输入设备

- | | |
|------------|---|
| a) 压片 | 1 |
| b) 键盘(带按钮) | 1 |
| c) 数字器 | 1 |

这些输入设备可以归结成逻辑设备和由b控制的GRAPACII。

在阐明这些逻辑方式之前,我们将说明过程类型方式和取样方式。

过程类型方式是在终端操作者完成输入操作时,产生的输入信号;而取样类型方式总是注意驻留数值,一旦需要,由GRAPAC—I读出。

过程方式进行的输入可分成“同步”和异步”输入,这个以后再加以说明。

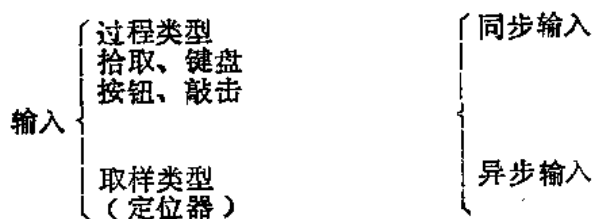


图3—6 输入方式

表 3—2 逻辑设备方式

逻辑方式		方式类别	方式号	输入设备 (图 3—7)	重 复 型
过程型设备	拾取输入	1	1	压片, 触笔	0: 无重复 1: 闪烁拾取的起始条件 2: 闪烁图节
	键 盘		1	键盘图 3—8	0: 无重复
		2	2	平板上的菜单式键盘	1: 显示来自重复复位置输入的字
	按钮		1 2 3 4	平板上的按钮	0: 无重复 1: 响铃 2: 重复图节 闪烁所规定的图节 3: 启灯 (有效号 41—53)
			5 6 7 8	数字器上光标按钮图 3—10	
			9 10 : 39 40	平板上的菜单按钮 (图 3—9)	
			41 42 : 69 70	键盘上的用户按钮 (带灯) (图 3—8)	
	敲击	4	1 2	平 板 数字化仪	0: 无重复 1: 随后画示输入点
收样型设备	定位器	5	1	平 板	0: 无重复 1: 十光标 2: 橡皮带 3: 水平线 4: 垂直线 5: 矩形 6: 拖曳 (图 3—11)
			2	数字化仪	
			3	用于图形终端平板的分定位器	

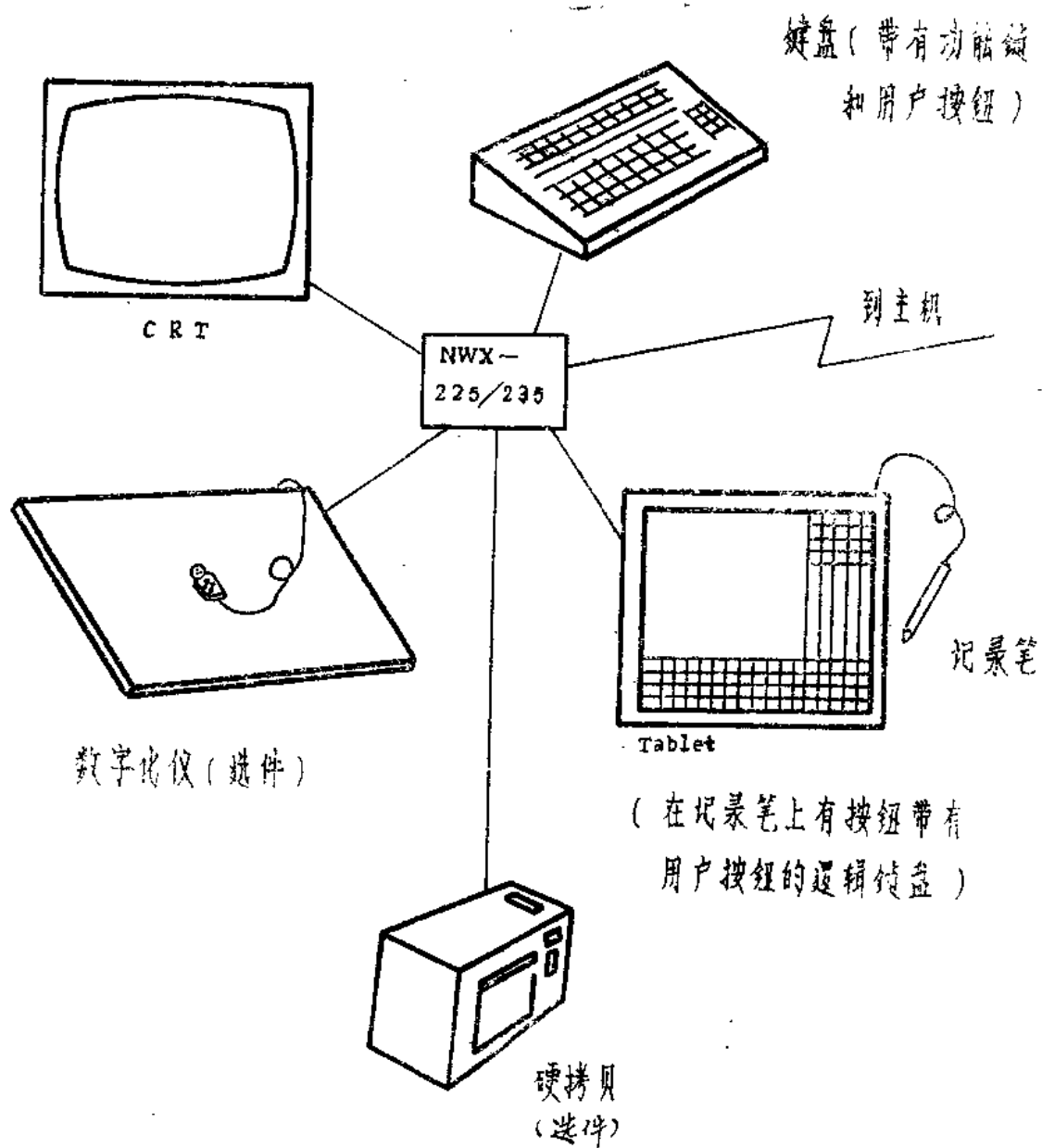


图 3-7 NWX-225/235 硬件配置

a) 拾取输入

正片, 触笔和触式按钮可作为输入设备。

直接选取显示在屏幕上的图符, 应用程序接受操作者所选择的程序号, 拾取ID和相应图号作为数据。

b) 键盘

作为逻辑输入, 键盘有两种方式, “键盘”以及压片上的装置, 以触式输入字符。

c) 按钮

这个系统有10个按钮作为逻辑输入, 平板上有4个触式按钮(其中有一个用作拾取输入), 数字器光标上用4个按钮, 键盘上32个用户按钮, 平板上逻辑键盘有30个逻辑按钮。

由操作者压下按钮就可识别应用程序。

作为实用中的物理方式的按钮数目, 就参照表3.1—7

d) 敲击

作为逻辑设备的敲击是输入串行点, 其中一个分布在平板上, 另外的分布在数字化仪上。

当记录笔在平板上移动时, 敲击提供连续的点输入。在这个过程中, 应用程序表示必须输入多少个点。

当敲击已经到了所要求的点数目时, 就是过程输入。

e) 定位器

以上所讲的所有方式均属于过程型方式, 除了操作者执行操作外, 设任何输入。

定位器是取样型的输入, 它不要求操作者的操作, 它对于触笔位置总是提供二维座标值, 只要需要, 应用程序就可以读出这些值。

有两个定位器作为逻辑设备, 平板上有一个, 其它的在数字化仪上。

GRAPAC-II使逻辑输入设备发生作用或不发生作用, 把两个或更多的逻辑方式分配给一种物理方式, GRAPAC-II控制逻辑方式, 这样就可用到所需要的输入方式。在用到两个或更多的逻辑方式的同时, 可以根据逻辑输入方式所决定的优先加以应用。

3.6 重复方式

可以规定用GRAPAC-II逻辑设备的重复方式, 表3-2显示了用于逻辑方式的重复型, 这将在下面阐明:

a) 拾取输入

规定拾取ID作为图节的各个起始条件, 选取ID的原起始条件或图节均会闪烁, 如果闪烁时, 输入拾取, 那么相应的图节也就会拾取。

b) 键盘

若规定用重复方式, 则显示从键盘输入的字符, 然而除了输入RETURN外, 无过程型发生。

c) 按钮

上下按钮, 就可以选择以下重复输入型之

- 响铃
- 闪烁所规定的图节
- 灯亮

d) 敲击

敲击是用来联结连续地输入点，可有以下四种方式输入：

(a) 橡皮带

(c) 用一条线把定位器光标位置联结到重复位置，这个重复线的出现称之为橡皮带。)

b) 水平线

(c) 从回复位画一条到定位器光标位的X座标值的水平线)

C) 垂直线

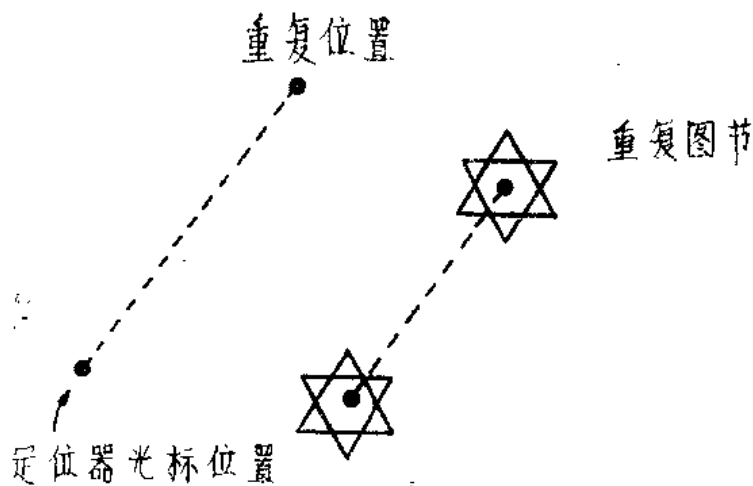
(从回复位画一条到定位器光标位的垂直线。)

d) 矩形

(以重点位和定位器光标位作为顶点作矩形。)

d) 作图

(重复程序段的移动是根据它们之间的矢量，从回复位向定位器光标位的移动。)



作图

(重复程序段的移动是根据它们之间的矢量，从回复位向定位器光标位的移动。)

图. 3-11 定位器重复

e)定位器

3.7同步和异步输入

过程事件型输入方式可分成同步和异步输入

a)同步输入

当应用程序要求输入时，操作者立即完成输入操作，应用程序与操作者的输入操作同步。

当调入GRAPACII的同步输入子程序时，GRAPAC-II把所规定输入方式的输入请求指令传输到终端，终端接受以后，把所规定的输入方式启动到同步输入方式。当操作者输入键盘数据时（即出现的过程），终端立即把数据发送给主计算机。GRAPAC-II同步输入子程序接受那个数据，并把它发送给应用程序作为输入数据。同时完成的动作有同步输入处理。应该注意的是由所规定的输入方式所请求同步输入时，在操作者输入数据之间，就把指令发送给终端了。

由FORTRAN READ语句输入的数据也是同步的，然而它不同于GRAPAC-II同步输入，它不能把任何指令发送到终端，也没有规定到终端的输入方式，而主计算机完成的仅仅是READ (GET) 操作。

当键盘发生作用时，也就是说选择异步输入方式时，即使执行的是FORTRAN READ语句，也将不启动键盘到同步输入方式。

在这种情况下，可把从键盘上输入的数据看作是异步，而不发送到主计算机。于是这个READ语句不终止，而应用程序继续等待下一个指令。

实际上，在执行GRAPAC-II的输入功能时，由FORTRAN READ语句输入的数据不可能从终端执行。（而用字符显示的方式，情况均和传统的TSS终端一样。）

b)异步输入

在同步输入方式里，操作者在应用程序请求输入以后，才输入数据。异步输入方式允许操作者不断变化输入数据，而这种变化与应用程序执行无关。GRAPAC-II异步输入是按下列程序进行的：

首先，终端过程方式是由GRAPAC-II子程序输入的，所以这种方式处于异步状态时，就可启动两个以上的输入方式到异步输入状态。

处于异步状态的输入方式已经准备接受操作者的输入数据，而不管应用程序是否请求数据输入。

当操作者输入数据时，终端把数据输入到“过程行列”里，但不把它发送到计算机。所有的数据（不论输入的频繁程度，还是以何种方式输入的）均寄存在过程行列里。

应用程序请求从终端异步输入，而无需要求输入方式说明（它不同于同步输入的情况）。用异步输入方式，输入数据包括来自输入数据的信息。

当终端接受来自主计算机的异步输入请求指令时，它就发送到主计算机寄存在过程行列里最原始的数据，如果过程行列没有数据，终端等待数据输入一个指定的时间。如果过程行列有数据，终端把输入数据发送到主计算机，若没有输入数据，就发送“空号”信息。

由于发送到主计算机的异步输入数据包括来自输入数据的信息，所以应用程序接受输入数据的信息。

图3-12示明了同步和异步输入操作实例。

在这个例子中，由定位器耦合按钮输入坐标数值。操作者若用异步方式输入数据，寄程到过程行列里，其操作与主计算机无关。若过程行列是空的，输入请求指定来自主计算机，则要求数据发送出来。

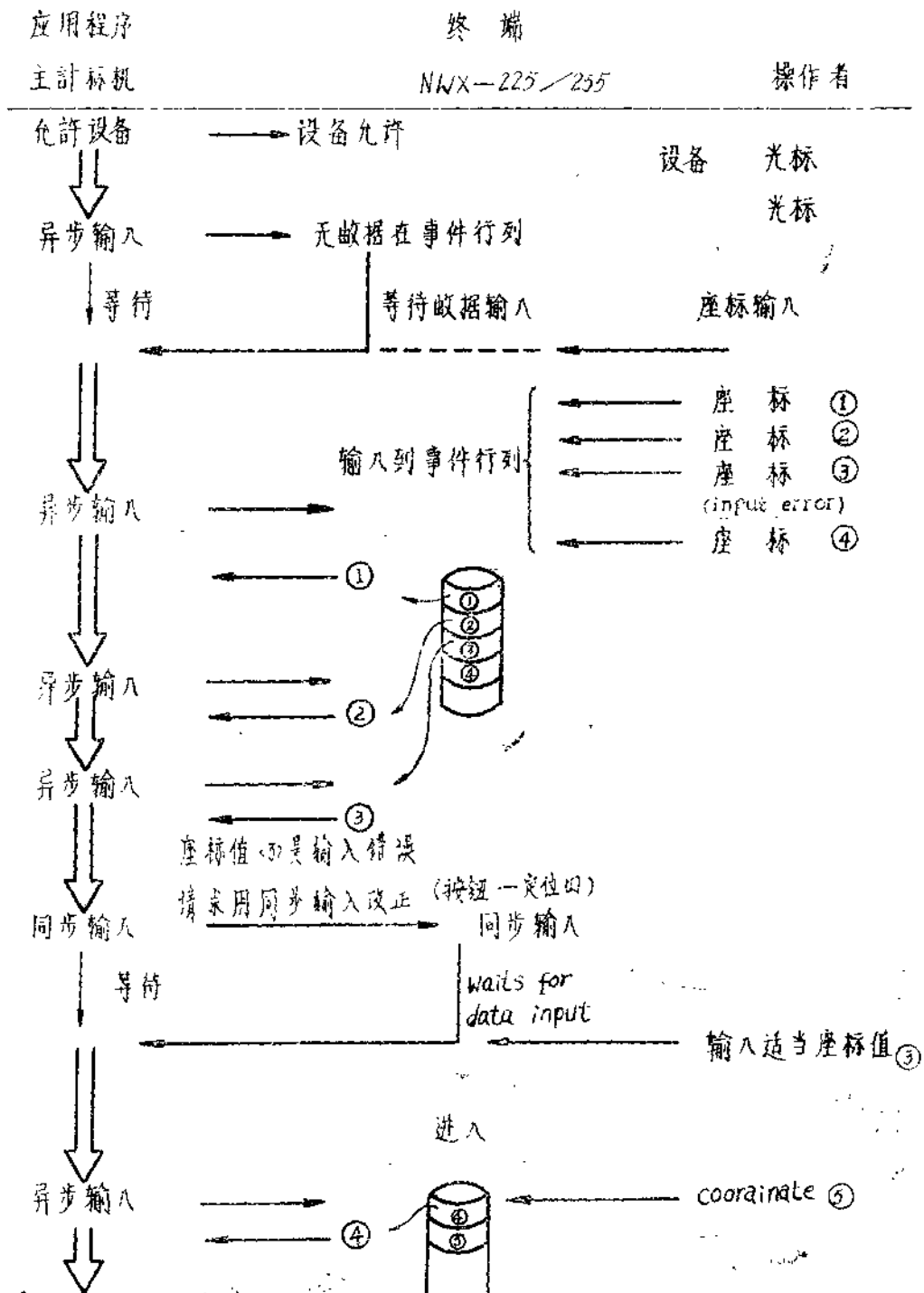


图 5 12 同步和异步输入操作实例