

用于半自动判读仪中的微型计算机系统

王 玉

摘要: 由于微计算机在半自动判读仪上的应用,使得判读仪的整机性能包括准确度、可靠性、灵活性等都有很大地提高,而且由于在程序设计上采用了多种语言编制、二维关系表格存贮等方式,用户操作十分方便、极易掌握。

一、前 言

半自动判读仪是一种与电影经纬仪配套的设备,经纬仪采用跟踪摄影方式捕捉空中目标并记录在胶片上,而半自动判读仪则用来读出经纬仪胶片上的信息,并进行数据格式的转换与综合处理。

半自动判读仪的研制,虽然已有几十年的历史了,但是在微机技术用到判读仪上之前,由于硬件结构的限制判读仪的性能一直受到局限,一台判读仪只能判读一种特定的胶片,其准确度、可靠性和工作效率也都不够理想。我们将微型计算机系统应用到半自动判读仪上之后,仪器的整机性能得到了很大的提高。采用了86/360微机系统的半自动判读仪已通过室内检测,表明各项指标均已达到或超过设计要求。

二、系 统 简 介

电影经纬仪提供的胶片如图1所示。胶片上的信息分为两大类:点阵信息与脱靶量信息 x 、 y 。

判读仪用光电转换方式读取点阵信息,用编码器测出脱靶量加上原点测量量送入计算机。

半自动判读仪的系统硬设备配置如图2所示。它包括86/360主机、打印机、监视器、软盘、硬盘、穿孔机与半自动判读仪投影台。

投影台和穿孔机通过挂在86总线上的ISBC519接口板与计算机主机相联系。投影台将从胶片上获得的信息流通过ISBC519板送入计算机进行处理,然后存入软盘或硬盘。用打印机打印出文件,或穿孔机穿出纸带的形式产生出结果数据以便供高一级的数据处理。监视器一方面用来进行人机对话,另一方面可用来显示工作进程及必要的数。

微机与投影台联系的基本信号如图3中所示。内含五路平行点阵信号、二十六路平行脱靶量信号、大门、脱靶量同步信号以及一些控制信号等。

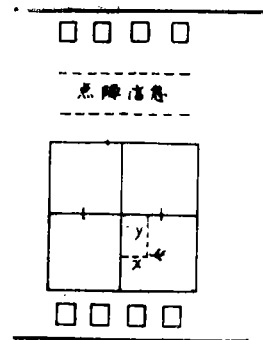


图 1

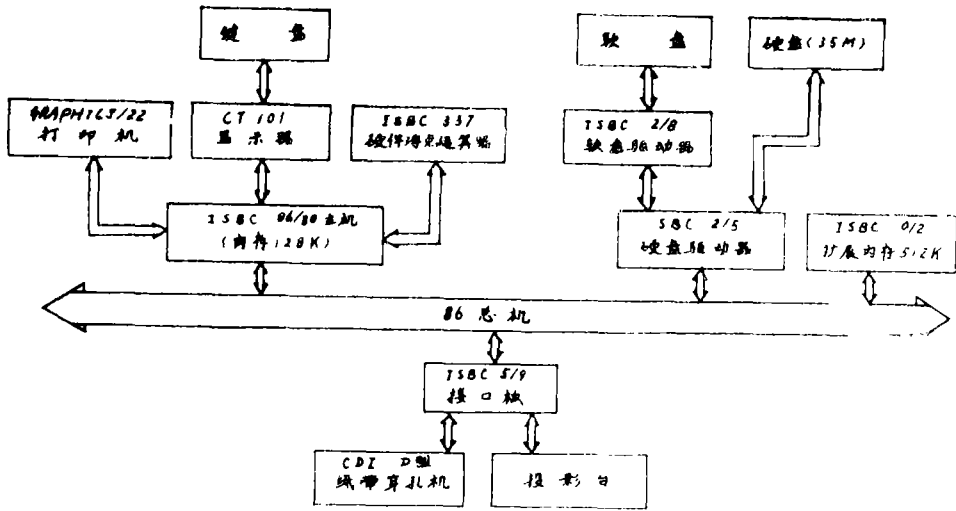


图 2

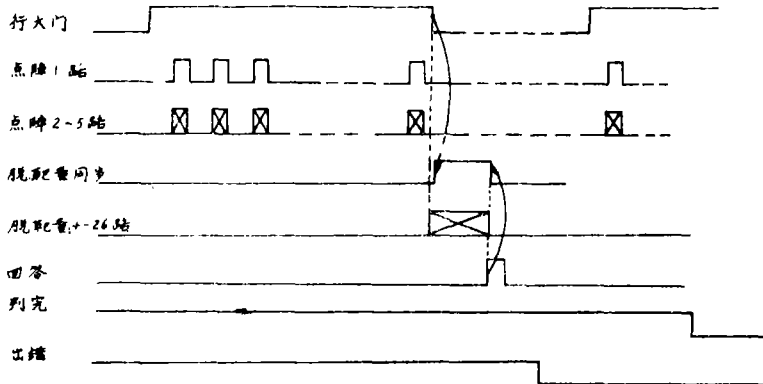


图 3

三、程 序 设 计

系统工作的主程序逻辑框图如图 4 所示。开始工作时，首先通过人机对话方式选取工作模式，然后读出特定的标记角，以备数据处理时用。接着读取点阵与脱靶量的数据，进行数据格式变换与数据处理，再根据工作模式决定进行打印、穿孔及记录的形式。

微机在读取点阵的数据时，对同一数据进行多次读取，而后才进行处理，以防止由于点阵形状不规则引起错码。一幅点阵全部输入之后，微机还需判断行数是否正确，如发现行数不对，则要求系统重新输入数据。如接连五次均不能得到行数正确的一幅点阵，则将要求操作者用手动方式由键盘打入正确的点阵数据。从而避免了由于胶片偏斜等因素可能引起的误码。数据存入磁盘之后，已经完成了角度综合，所以操作者可以根据经验与实际情况查找出错误数据。

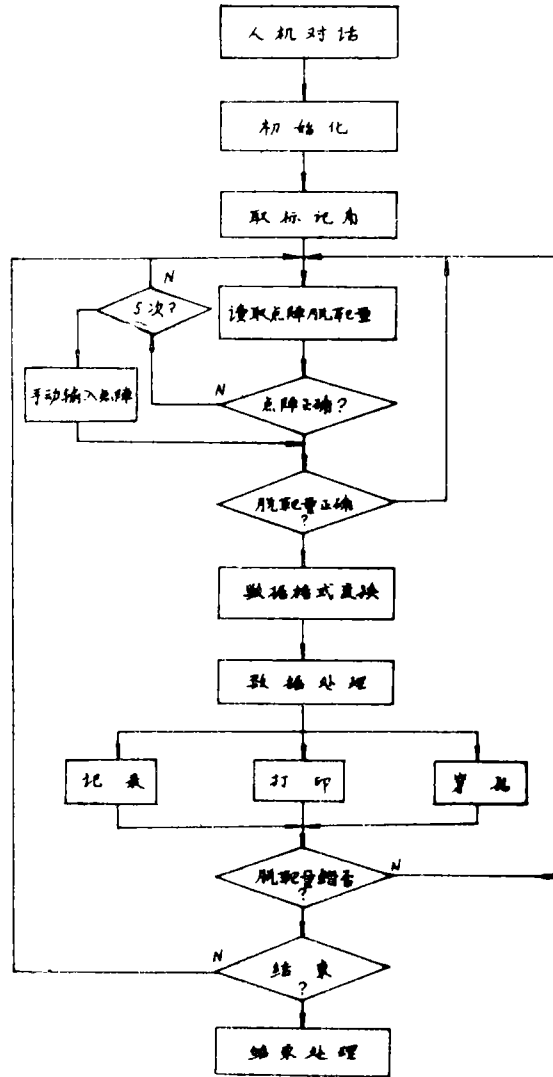


图 4

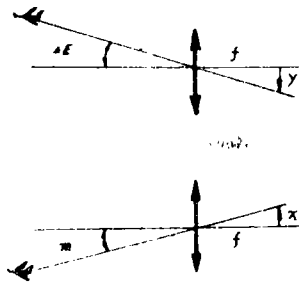


图 5

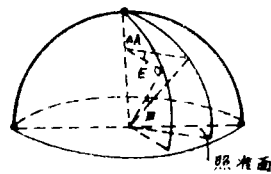


图 6

角度综合原理可由图 5 所示，其中 x 、 y 分别为方位与高低脱靶量， LG 为脱靶量的格值， A 、 E 为方位与高低角， ΔA 、 ΔE 、 m 为中间过渡量。

$$\Delta E = y \cdot LG$$

$$m = x \cdot LG$$

方位折合到照准面^[1]在水平面上的交线读数 (如图 6 所示) 为:

$$\Delta A = x \cdot LG / \cos E$$

角度综合公式为:

$$A = A + x \cdot LG / \cos E$$

$$E = E + y \cdot LG$$

四、讨 论

1. 灵活性与适应性

由于不同经纬仪所获胶片的数据格式各不相同, 过去完全用硬件搭接的判读仪, 一台只能针对一种特定的胶片进行读取。本微机系统用软件来实现数据的格式变换, 因此该判读仪, 可同时适用于多种点阵排列位置不同的胶片的判读。

在数据格式变换方法上, 采用了矩阵变换, 基本思想如下:

点阵输入矩阵:

$$A = \begin{pmatrix} A[0, 0] \\ A[1, 0] \\ \vdots \\ A[m, 0] \end{pmatrix}$$

经逻辑运算获中间数据过渡矩阵:

$$B = \begin{pmatrix} B[0, 0] \\ B[0, 1] \\ \vdots \\ B[0, 4(m+1) - 1] \end{pmatrix}$$

数据变换格式矩阵:

$$X_i = \begin{pmatrix} X_i[0, 0] \cdots X_i[0, 4(m+1) - 1] \\ X_i[1, 0] \cdots \\ \vdots \\ X_i[3, 0] \cdots X_i[3, 4(m+1) - 1] \end{pmatrix}$$

数据目标矩阵:

$$G_i = X_i \cdot B$$

不同类型经纬仪胶片与不同的数据变换格式矩阵 X_i 相对应。这就使得本程序虽然是为判读一种电影经纬仪胶片而编写的, 却也适用于多种电影经纬仪的胶片。

用人机对话方式可以选择整个系统的工作模式, 如表 1 中所示:

表 1

判点阵否		穿 孔 否		打 印 否			存 储 否			显 示 否		打表头否		
判	不 判	穿		不 穿	打 印		不 打 印	存			不 显 示		不 显 示	打 打
		形式 1	形式 2		形式 1	形式 2		文件 1	文件 2	文件 3	存	形式 1		

显然有200多种不同的系统工作状态，可供选择。

2. 程序设计技巧^[2-4]

在程序设计上，采用汇编、*PL-M*、*PASCAL*等多种语言混合编制，以充分利用各语言的优点。例如，汇编语言具有运行速度快，可方便地计算程序运行的时间；*PL-M*语言结构性强、功能齐全，运行速度较快；*PASCAL*语言模块化，具有丰富的数据类型，方便计算，人机对话清楚易读，工作效率高等。所以用多种语言混合编制的本程序清晰、明了，并且积木化，易于理解，既方便设计、节省研制的人力与时间，又利于使用与推广。

3. 数据存贮结构

数据存贮的一般方法是将数据存于随机文件或顺序文件^[5]上。要想读出数据，必须用某种语言编写出读数的程序，并且只能将数据逐一读出，这样，用户难于了解有关数据的总体结构。要进行修改也相当麻烦。

为此，采用了二维关系表格^[6]的方式表达所获数据，如表2所示。用户可以象看书那样一页一页直观地看到所获得的数据，不用编程序，并有查寻数据，移动数据，重新进行数据组织，修改、连接和增添等功能。数据行间还可加以注释。

表 2

时 间			角 度		脱 靶 量		距 离	角度综合	
min	S	ms	方 位	高 低	x	y		方 位	高 低
29	43	500	5371232	7776715	13242	16160	1777777	133.822575	359.806881
29	43	600	1371230	7776711	13246	16156	1777777	133.821716	359.805508
29	43	700	5371230	7776710	13246	16160	1777777	133.821888	359.805164
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

此外，允许用户直接使用86/360微机系统本身提供的全部命令来处理所获得的数据文件。例如要拷贝，就用命令

COPY 文件名 *To :Lp:*

过去依靠人工将穿孔纸带与打印出来的数据相对照，如发现了错误，则需用剪刀剪掉纸带错误部分，再用凿孔机凿出正确的纸带，贴上去，所以要花费许多时间。这里，操作人员可以在监视器上直接进行修改，直至满意为止，而后，启动集中穿孔程序，就可得到完好的纸带。过去几小时、甚至几天才能完成的工作，现在几十分钟或几分钟就能做完。

五、结 论

微机技术用于判读仪，使得判读仪的整机性能有了很大提高。它标志着新一代新水平判读仪的诞生，这是向全自动化判读仪迈进的关键一步；同时，由于经纬仪、判读仪所使用微机的统一系列化，不仅为更高水平的新型判读仪的产生提供了有利的条件，也为从数学方法^[7-9]上大幅度提高经纬仪自身的测量精度开辟了广阔的前途。

在完成本项工作过程中，李恒顺、李维达同志曾提出过许多有益的建议，张喜海、王永

福同志在工作上曾给予大力支持，在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] 恩·阿·古塞夫，矿山和大地测量仪器，上册，燃料工业出版社，224
- [2] Intel Corporation U.S.A, Fortran-86 User's Guide, 82.
- [3] Intel Corporation U.S.A, Pascal-86 User's Guide, 82.
- [4] Intel Corporation U.S.A, PL/M Users Guide for 8086 Ased Development, 82
- [5] 严蔚敏，沈佩娟，数据结构，国防工业出版社，1980.8.
- [6] 吕宏，张大非，微型计算机汉字数据库，清华大学出版社
- [7] 唐九华，李晋年，海上以星背景为坐标系的轨道测量方法探讨，飞行器测控技术，1982.2
- [8] 杜之明，李万义，系统误差的约束校准法，飞行器测控技术，1986.1, 1.
- [9] Jeromel Sibol，超级数字式光学自动跟踪记录仪(RADOT)在夸贾林导弹靶场的现场试验结果，飞行器测控技术，1984.1, 54.

The Micro Computer System used for the Semi-automatic Filmreader

Wang Yu

Abstract

Because of the application of micro computer system to the semi-automatic filmreader has succeeded, which makes the characteristics of the instrument, including accuracy, reliability, flexibility and so on, be greatly improved. Some new ideas are adapted in the work for example, several kinds of language are used in the design of the program and data are stored in a two-dimensional table way, so that the instrument is quite easy to operate and the users are interested in it.