

54-56

一种先进的交互式数据采集系统

王长进 张尚达

(铁道部第三设计院)

朱庆

(西南交通大学)

P231.5

AN ADVANCED INTERACTIVE DATA-COLLECTING SYSTEM

Wang Changjin Zhang Shangda

(The 3rd Survey & Design Institute of Railway Ministry)

Zhu Qing

(Southwest Jiaotong University)

[摘要] 本文介绍了一种基于联机立体坐标量测仪的摄影测量数据采集系统。它以独特的交互方式有选择性地采集和编辑地形信息，为建立信息系统或进行数字化测图提供了一有效的空间数据获取手段。

关键词: 联机系统 选择性采样 信息系统 数字化测图, 摄影测量

[Abstract] A photogrammetric data-collecting system based on on-line coordinated measuring instrument is presented in this paper. The basic spatial data can be collected by this system for establishing information system or digitized mapping.

Key words: on-line system; selective sampling; information system; digitized mapping

引言

数字化测图或数字地面模型 DTM 的数据获取已有多种方式，由于航测资料现势性好，信息量大，对其数字化是很有效的方式。目前，国内许多测绘部门都配有进口或国产的 1818 立体坐标量测仪，如果将其进行适当改装并与计算机联接，则不仅使老仪器焕发了青春活力，而且可以扩展它的应用范围，如从像片上获取基本的空间数据。

一九八九年我院请武汉测绘科技大学对其中一台 1818 立体坐标量测仪进行了改装，将像片盘由原来的 18×18 改成了 23×23，并在 x, y, p, q, 四个读数鼓处各安装了一个 NIKON 码盘，并通过 PRI 通用硬件接口与一台长城 286B 微机联机，从而实现了联机空三加密。为了进一步发挥既有设备的作用，我们又使用它采集地形数据以实现数字化测图。九〇年九月我们开始进行该课题的研究工作，目前该系

统已基本研制成功，并开始用烟威线的航摄资料做试验，其结果表明可以满足生产需要。

一、数据采集系统的硬件配置

数据采集系统的硬件包括一台经过改装的立体坐标量测仪，一个 PRI 通用接口，一台长城 286B 微机及打印机等外部设备，其配置如图 1 所示

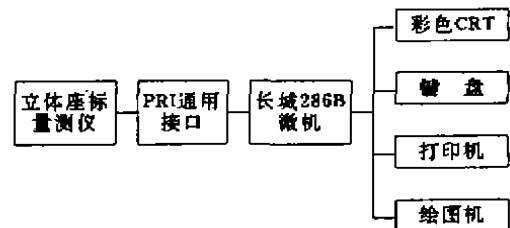


图1 数据采集系统硬件配置图

二、编码系统

像片上的影像信息要能够被计算机识别和处理，必须进行分类编码。编码系统的好坏直接影响

数据采集工作的效率、数据资源的共享及数据处理的有效性。我们将地图要素分为七大类：第一类，控制点及独立地物；第二类，房屋建筑；第三类，道路及附属设施；第四类，管线与垣栅；第五类，水系及附属建筑；第六类，植被及权属界限；第七类，地貌及土质。编码采用“六位实数型”，IDD. NNR。其中 I 代表要素类别，DD 代表要素名称，NN 为要素编号，R 为辅助说明信息。例如编码 201.01，代表了房屋建筑类的普通房屋第 01 幢；509.012，代表了水系及附属设施类的堤坝第 01 条的右侧坡角线（R 为 1 时指左侧坡角线）。针对第一类控制点及独立地物，我们建立了相应的图式符号库，这些符号不依测图比例尺的变化而变化，能被制图程序包直接调用；而其它线状或面状符号均需由制图软件包中的相应子程序自动生成，绘图模式参考《1:500 1:1000 1:2000 地形图图式符号 GB7929-87》

三、数据采集软件包

数据采集程序由 BASIC 语言编写，包括三方面的内容。一是像片资料和像控点的数据录入；二是联机进行单个模型的内定向、相对定向和绝对定向；三是进行选择性采样。在定向过程中，无论是量测框标还是量测像点，均可实时显示光标位置，作业人员无需看像片就可将测标移到相应的点位附近。选择性采样有如下特点：编码输入简单方便，无需特别记忆要素编号，实时解算大地座标，逐点进行残余视差判断，实时数据通讯和图形显示，避免了盲式采样的缺点。数据采集过程主要包括以下三步，即起算数据录入、象片解析定向和选择性采样。

下面将各部分功能简单介绍如下：

1、数据录入

数据录入是指在终端上录入摄影比例尺、摄影机焦距、像主点座标、框标方式、框标距或框标座标以及像控点的大地座标等，最后在硬盘上生成一个名为 GCD. DAT 的数据文件。

2、定向

定向程序包括接口测试，内定向、相对定向和绝对定向。接口测试时，将 x, y, p, q 手轮置零，然后通过量测实测框标进行内定向，计算仿射变换系数，从而进行像点座标改正，在量测框标时，允许对框标进行修测，然后至少量测六个定向点进行

相对定向。当相对定向起限时，可以修测定向点或加测点或删点，直至通过为止；大地定向阶段，需要至少四个大地点，绝对定向点和相对定向点可以相同，当绝对定向超限时，也同样可以进行修测或重测。定向结束后，可以得到有关的内、外方位元素，最后生成一个定向数据文件 ORIENT. DAT，以供后续的选择性采样程序调用。

3、选择性采样

选择性采样是通过人机对话方式进行的。作业人员通过判读调绘片和立体观察，由键盘输入不同的编码，有选择地采集对制图有用的地面离散点信息。离散点信息与编码相关的座标或座标串表示，其记录格式为：代码、 x, y, z 。

当 $z=9999.0$ 时说明该记录为信息块，以对要素进行几何上的辅助说明。如道路的宽度，陡坎高程的跌落方向等。

采样按图幅方式存储，测图比例尺，图幅的左下角座标，图幅的长和宽由作业人员人机对话设定，每幅图的重叠范围为图上 30mm，相邻图幅在接边处的数据允许共享，这样就在一定程度上减轻了作业员的劳动强度并有减少接边误差的可能。采样时首先要求作业人员输入特征码，如果未输任何编码而直接回车，则系统默认是一般地形点；如果是 701 则按地形注记点采集；如果编码大于 200 并小于 800 则系统自动检索已测过的同类要素的最新编码，这样作业人员可以不用特别记忆编号。需要辅助说明的几何信息，如路宽、陡坎高程的跌落方向等，由系统提问，作业人员仔细加以制定后人机对话绘定。在采样过程中，被量测的像点座标被实时解算成大地座标，并在屏幕上绘制草图，上下视差超限自动报警，当摇动手轮时，测标以大地座标方式被实时地显示在图形屏幕上，当测标超界自动报警，这样，作业人员可以随时跟踪采样情况，减少了错、漏、重的机会；另外，对于直角房屋，当量测误差在允许范围之内时，自动进行房角改正。当一组信息采集完后，记盘以前可以对该组信息进行编辑，如删去最后一点，删去某个点，删去该记录等。允许作业人员在观测一个阶段后记盘退出系统，待下次重新启动系统后不必重新定向而直接接着上次采集的信息继续进行数据采集，已有的旧数据文件可以被回放

图形屏幕上。采样的数据文件名和图幅名称相同。

四、精度检测与采样试验

为了检测数据采集系统的精度，我们选用已经测过图的细威线航摄资料进行检测和试验。摄影资料情况：摄影比例尺 1:15000，摄影机焦距为 98.894，像幅 23×23，主点坐标 $x_s = 0.083$ ， $y_s = -0.009$ 。采用全野外布点，每个像对不少于四个大地点，我们利用四个大地点进行定向，用数据采集程序采集每个像对的所有大地点和利用联机空三加密程序加密的加密点，通过对部分像对的定向点残差统计，得出定向点残差中误差为 $m_{ax} = 0.437m$ ， $m_{ay} = 0.511m$ ， $m_{az} = 0.218m$ ；采样点对大地点的残

差中误差为 $m_{ax} = 0.503m$ ， $m_{ay} = 0.498m$ ， $m_{az} = 0.364m$ ；采样点对加密点的残差中误差为 $m_{bx} = 0.419m$ ， $m_{by} = 0.464m$ ， $m_{bz} = 0.328m$ 完全满足了铁路勘测设计用 1:2000 地形图的要求。

(目前我们正在用该数据采集系统采集数据进行测图试验，图 3 是用该系统采集数据后绘制的一幅 1:2000 地形图的实例。)

该系统的研制成功并经用实际资料检测，表明该系统投资少，结构简单，操作方便，人机对话性好，编码系统功能完善，采集的数据准确可靠，是一种简便实用的交互式数据采集系统。

56-59

五种发现粗差简单方法的比较与改进

毛志红
(西南交通大学)

P207

COMPARISON AND IMPROVEMENT OF FIVE UNCOMPLICATED METHODS OF DETECTING GROSS ERRORS

Mao Zhihong

(Southwest Jiaotong University)

[摘要] 在本文中，用模拟数据对发现粗差的五种简单方法，拉依达准则，肖维勒准则，戈罗布斯准则，狄克松准则，峰态检验法进行了比较，并用正态性检验对这五种方法做了改进，用模拟数据进行试验表明，这一改进是有效果的。最后推荐出了发现粗差效果较好的方法。

关键词：粗差，探测，准则，检验

[Abstract] In this paper, five uncomplicated methods of detecting gross errors are in-depth discussed and compared. These methods are improved by Kolmogorov-Smirnov test and Shapiro-Wilk test. The digital results of simulation show effectiveness of the improvement.

Key words: gross error; detecting; criterion; testing

收稿日期：1991-04-10