

文章编号:1001-3857(2003) Sup.-0110-03

# 高速摄影测量仪中的数据采集与记录

梁蕴绵, 边川平, 赵晓明

(中国科学院西安光学精密机械研究所, 陕西 西安 710068)

**摘 要:**高速摄影测量仪是用于测量空中运动体瞬时姿态与坐标的光学测量仪器. 本文介绍其电气控制系统中计算机数据采集与记录的方案及软硬件设计特点.

**关键词:**数据采集与记录; 高速摄影测量仪; 光学仪器

**中图分类号:** O435.2 **文献标识码:** A

高速摄影测量仪是用于测量空中运动体瞬时姿态与坐标的光学测量仪器,其主体是一台安装在小型经纬仪上的高速电影摄影机,用来拍摄目标及记录相关数据. 这些数据包括拍摄时的北京绝对时间和电影摄影机光轴的空间坐标(方位角及俯仰角). 及时、准确地采集和记录这些数据,是保证仪器工作可靠性和有效性的关键. 本文介绍电气控制中的数据采集与记录系统.

## 1 系统基本参数及方案

### 1.1 基本参数

最高摄影频率为 200 幅/s,胶片允许曝光时间不大于摄影周期的十分之一. 其它参数为采集数据内容,即摄影频率,摄影曝光中心对应的绝对时(时、分、秒),摄影机光轴的方位及俯仰角值(最小分辨率为千分之一度),摄影机光轴的方位及俯仰角值(最小分辨率为千分之一度),事件发生信号(相对零时)等. 将数据记录在电影胶片的画面旁.

### 1.2 系统方案

(1)系统工作时间:摄影频率最高为 200 幅/s,每一幅都需要采集数据和进行记录,因此系统的工作周期为 5 ms. 每一幅的曝光时间以 10 %计算,不大于 0.5 ms,因为要采集的是对应曝光中心的时间及角度值,因此实际采集与记录的总时间不能大于 0.25 ms.

(2)采集数据量:绝对时用 BCD 码表示时需要 20 位,方位角和俯仰角需要 22 位. 以上共计 64 位,再加上其他需要记录的信号,总数据量约 70 位.

(3)记录方式:由于摄影机内部空间有限,确定用特制的 LED 集成点阵作为发光器件,将其紧贴胶片安装. 用点阵的发光与否表示数据进行记录.

(4)方案:系统的逻辑框图如 1 所示.

绝对时信号以 IRIG-B 码形式发布,其最小时间单位为秒,因此除了需要将 IRIG-B 码进行解码,还要进行必要的编码,使时间值的格式既符合记录的需要,内容还含有最小时间单

收稿日期:2003-03-08

作者简介:梁蕴绵(1945—),女,陕西长安人,中国科学院研究员

位(ms)的信息.解码功能采用单片机 8031 实现.毫秒内容由高精度晶体振荡器产生,以秒信号作基准,用硬件实现拼接,构成所需要的绝对时值.方位及俯仰角值由同步感应器产生,采用点阵进行记录时,除了必须记录的数据外,为便于用仪器进行判读,在数据旁增一行地址识别码.由于记录介质是胶片,它的感光灵敏度有限,发光器件又是 LED,发光强度有限,所以数据记录需要有足够的时间,这样,留给数据采集的时间实际上有限.由于要保证系统的可靠工作以及数据的快速采集和输出,确定采用成熟的 MCS-51 系统的 8031 单片机为核心,扩展 8155、8255 等 I/O 芯片用以输入、记录数据.

为了保证时间采集的准确性,要求摄影系统提供曝光中心的瞬时信号(简称曝光信号).自检信号在系统非工作状态时,对系统及 LED 点阵进行检测.确保系统能正常工作.系统对环境(包括电源)应有足够的抗干扰能力.

## 2 线路设计

作为单片微机的 8031 芯片,要构成一个基本系统,其外围芯片有 74LS373、2764 等典型元件以及作为本系统的扩展输入、输出口的 8155、8255 芯片等.为了保证系统工作的可靠性,对于所有需采集的数据一律采用光电耦合器进行隔离输入.点阵排列为每行 21 位,为方便计算机的输入、输出,将点阵数据按每 7 位一组,由扩展口按字节读入或输出,具体编组由硬件实现.LED 点阵包含了上百个 LED,因此在结构上不可能为每一个 LED 单独引线,只能采用阵列形式:每个 LED 的正极与它所在行的行线相连,LED 的负极和它所在列的列线相连.同样,计算机在控制它的点燃时也不能是同时点燃,而只能一次点燃一部分.

## 3 采集与记录流程

由于所记录的数据种类多、信息量大,且容许的时间有限,所以,要求软件编排要灵活机动,充分利用微机系统的一切资源,设立必要的子程序及中断服务程序,以确保系统工作的稳定、可靠,将运动物体瞬态的所有数据准确无误地记录下来.采集与记录程序流程如图 2 所示.系统在进行初始化后即进入数据采集程序.快门

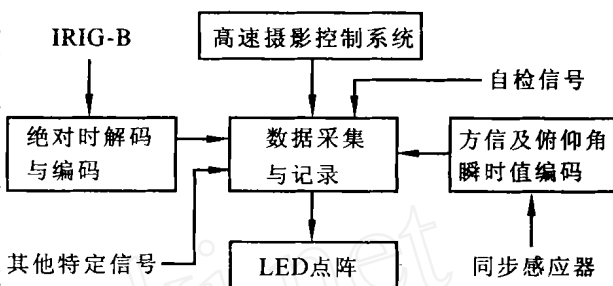


图 1 数据采集与记录逻辑框图

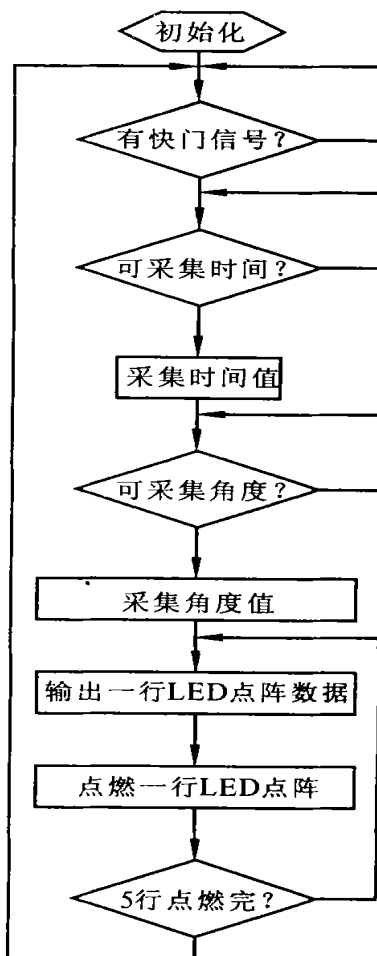


图 2 采集与记录程序流程

中心信号的到来决定了采集的开始,拍摄频率、摄影状态等信号在采集时间及角度值时组合采入,采集完时间信号和角度值后立即进行点阵记录.点阵记录为逐行进行,点阵记录完毕后即等待下一次的工作.每次采集数据前,各部分间都要进行应答,以避免采集错误信息.

本系统经实际使用,工作可靠,性能稳定,完全满足使用要求.

#### 参考文献:

- [1] 鄢定明. 单片计算机应用技术[M]. 北京:人民邮电出版社,1988.
- [2] 胡寿松. 自动控制原理[M]. 北京:国防工业出版社,1990.

[责任编辑 强志军]

## Data collection and record of High Speed Photogrammetric Instrument

LIANG Yun-mian, BIAN Chuan-ping, ZHAO Xiao-ming

(Xi'an Institute of Optics and Precision Mechanics, Chinese Academy,  
Xi'an 710068, Shaanxi, China)

**Abstract:** High Speed Photogrammetric Instrument is used to measure instant posture and coordinate of object moving in sky. This paper introduces the design characteristic of hardware, software and the scheme of data collection and record in its electrical control system.

**Key words:** data collection and record; High Speed Photogrammetric Instrument; Optical instrument