

AC-90B 光学处理设备的技术改进

任风清*

(中国科学院遥感应用研究所)

1986年11月4日收稿

在我国,目前除了自己研制的很多遥感专用设备外,还从国外引进了几十部不同类型的遥感图像光学处理设备, AC-90B 光学处理设备就是其中之一。为了更好地发挥 AC-90B 装置的作用,我们曾对它做过一些改进。下面就这些改进及其应用效果作一简单介绍。

一、AC-90B 光学处理设备的技术改进

AC-90B 多光谱加色观察器,主要用于航空多光谱图像和陆地卫星多光谱图像的彩色合成处理与目视判读。为了提高合成图像的拷贝质量和速度,我们对该设备的电路和控制方式进行了改进,配置了一套自动曝光控制电路,使其既能满足多光谱图像的彩色合成分析,又能进行快速图像拷贝。具体方法如下:

分析 AC-90B 的电路原理图,主要由四组 X, Y 驱动电路和四组光源灯供电电路组成,每组光源灯的负荷为 500 瓦。其输入电压为 220 伏/50 周,总电能负荷为 15 安。自动曝光控制电路,主要控制四组光源灯的供电时间。目的是能够让光源灯按照拷贝图像的时间要求发光与安全熄灭。初步考虑有以下三种方案:(1) 全机总电源通断控制方式,(2) 分组电源通断控制方式,(3) 全组光源供电电路脉冲触发控制方式。

根据电路原理,分析以上三种控制方式,可以进一步清楚其优缺点,以利最后确定选择方案。

第一种,全机总电源通断控制方法。(i) 很难配置输出负荷为 15 安的曝光定时器。(ii) 在秒级单位时间内突然频繁地中断电源或加大电流输入,对整机电路元件损伤较大,特别是对光源灯和驱动用的微电机损坏更为严重。(iii) 由于加电时间很短,未能使光源灯充分发亮又突然中断电源,影响光源灯的寿命和图像发色效应。

第二种,分组电源通断控制方式。虽然解决了曝光定时器的负荷问题,但又增加了红、绿、蓝各路曝光时间的相差系数。三个通道不能同时对彩色相纸曝光,不仅操作烦琐,而且在光通量不一致的基础上又增加了一个时间因素。这样,在实施彩色合成时,先给红光或是先给绿光和蓝光,对彩色相纸的蓝、绿、红三层乳剂会产生不同的感色效应,往往会使合成图像出现偏色(黄、品、青),在这种情况下,就很难判断是由哪一种因素引起的色调不匹配,造成图像画质劣化,影响拷贝速度和应用效果。

* 作者原系中国科学院遥感应用研究所的科研人员,现在在河北省邯郸钢铁厂研究所工作。

第三种, 全组光源供电电路脉冲触发控制方式。用输出负载为 3 安培的曝光定时器同时控制暗室彩色安全灯和 JTX 型通用继电器 (图 1), 用继电器输出的直流脉冲去触发 AC-90B 电路中的光源灯供电电路 PQ-01c-04c 可控硅器件组。这种脉冲控制方式, 在未曝光时, AC-90B 的整机电路器件处于预热通电状态。但由于 PQ-01c-04c 可控硅组虽处于通电状态, 因触发端的触发脉冲未能到来, 实际上是处于截止状态, 使得高压电不能加至光源灯产生辉亮。这期间是暗室安全操作时间。只有 JTX 继电器输出的直流触发脉冲加至 PQ-01c-04c 可控硅组触发端时, PQ-01c-04c 可控硅组才迅速导通, 使高压电通过线路加至各路

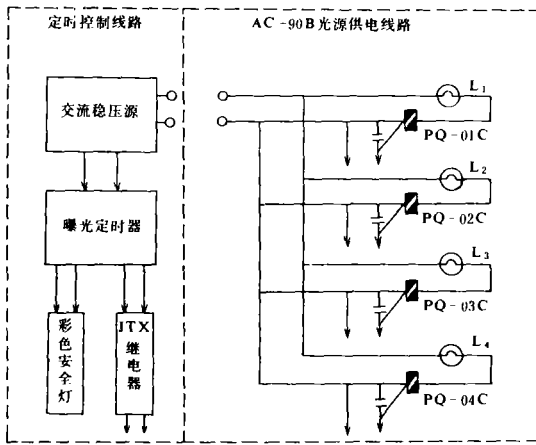


图 1 AC-90B 自动曝光控制线路

Fig. 1 AC-90B Automatic Exposure Control Circuit Diagram

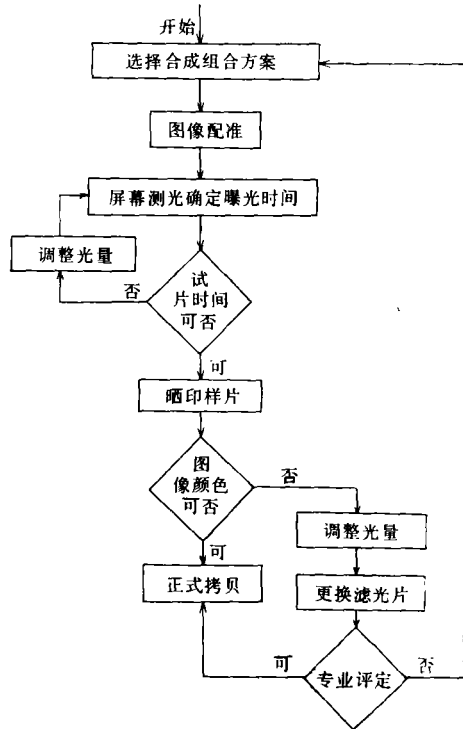


图 2 彩色合成与校色流程图

Fig. 2 Blok Diagram of Color Composite and Calibration Color

光源灯并同时产生辉亮, 使彩色相纸按预置时间充分曝光后自动熄灭。由于 PQ-01c-04c 可控硅组的导通与截止时间都很短, 所以具有光源色温上升快与感色效应好、色温下降快余辉时间短、工作安全等特点。由于曝光时间得到准确控制, 各路光同时对彩色相纸进行感光, 容易得到优质图像, 即使发现合成图像有偏色, 只需少量调整偏色所对应通道的光量即可得到纠正 (图 2)。

实践证明, 将 AC-90B 的电路改为上述的自动曝光控制电路后, 不仅准确地控制了拷贝图像的曝光时间, 提高了图像复制速度与质量, 而且使 AC-90B 的工作更加稳定, 有效地保护了光源灯和其它电路元器件。AC-90B 从 1980 年引进到 1982 年改进至今, 先后完成了津渤环境遥感, 天津地区土地资源清查, 广东、内蒙、山东、宁夏等地的工程建设研究, 黄淮海平原的科技攻关, 广西红水河电站选址和西藏、新疆等地科学研究的多种图像处理工作, 实践证明改进后的 AC-90B 设备工作状态一直很稳定, 就连光源灯也无一个损坏, 这比原设计的工作时间增加近 10 倍左右。这一成果得到很多单位的重视和引用, 在科学研究中发挥了较好的效果。

二、图像合成方法研究及应用

引进先进的技术和设备会给科学研究增加新的手段。如果我们对引进的技术和设备不去考虑具体应用目的和应用方法,那么,引进的技术和设备也不会发挥更好的作用。我们对 AC-90B 的应用技术开发主要作了以下几个方面的工作,并取得了一定的成绩,在所内外科学研究中发挥了较好的作用。

1. 彩色合成图像的组合方案研究

多光谱图像的彩色合成,利用 MSS 4, 5, 6, 7 四个波段的 4 幅负片影像和 4 幅正片影像,如果按照红,绿,蓝三原色原理,采用三通道彩色合成仪,根据排列组合定律可得出以下 8 类组合方式:

	蓝	绿	红		蓝	绿	红
①	-	-	-	②	+	+	+
③	-	-	+	④	+	+	-
⑤	-	+	+	⑥	+	-	-
⑦	-	+	-	⑧	+	-	+

如果作进一步排列,以上 8 类组合的每一类可有 24 组配列形式,共有 $24 \times 8 = 192$ 。24 组中的每一组中有 6 个不同的组合,即 $6 \times 192 = 1152$ 。实际上,可将以上的 8 类组合方式,归结为以下 4 类组合方式:

	蓝	绿	红		蓝	绿	红
①	-	-	-	②	+	+	+
③	+ + - - + + + - +			④	- - + + - - - + -		

这样,在第①种和第②种中各有 4 个组合,第③种和第④种中各有 12 个组合,即 $4 + 4 + 12 + 12 = 32$ 。每组中有 6 个配列,即 $6 \times 32 = 192$ 。如果再加上相同波段正负片影像的叠加处理有 72 个组合,一共有 $192 + 72 = 264$ 个基本组合方式。当然,还可能会有更多的变换与组合形式,但这 264 个组合形式是多光谱彩色合成中最常用的。在充分了解和分析了这些组合变化对合成图像所显示的色彩效应之后,就可根据应用目的选择合适的组合形式,突出专题要素的显示,提高图像的质量。

2. 计算机数字图像作光学合成处理的研究

计算机图像处理系统对陆地卫星数字磁带信息进行多种处理后,是将操作人员认为满意的 CCT 磁带原始记录图像、比值图像、集群分类图像、监督与非监督分类图像、线性增强图像、全方向滤波图像、KL 变换处理图像、卷积等数字图像,以扫描的方式记录在黑白胶片上,提供专业人员分析应用。但是,由于这种记录图像比例尺很小,影像的密度反差又远不如彩色图像那样容易判读,图像特征也不明显,这就给专业应用带来一定的困难。为解决这一问题,我们将上述各种数字图像在 AC-90B 光学设备上作彩色合成和放大处理,是把计算机拷贝输出的数字图像,分别放入 AC-90B 的几个通道中,按照前面叙述

的合成组合方案,经过图像配准,作加色或减色处理,即可得到新的数字彩色图像,并能很好地显示该地区的地貌特征。这种方法不仅迅速地将原记录的黑白数字影像合成为色彩鲜艳的数字彩色图像,而且具有地物影像特征明确,线性表示突出,带有立体感等优点。同时也将 AC-90B 光学处理设备与计算机图像处理系统的应用很好地结合起来了,发挥了遥感图像的光学处理与计算机处理方法的长处,实践证明,采用这种新的光学处理方法,可节约经费与时间,为科学研究提供容易判译的新的数字彩色图像资料。几年来,我们先后利用这种处理方法为青岛等地的海岸带调查,广东,山东,内蒙古,宁夏,四川,贵州等地的水电工程建设选址与库岸稳定性研究,云南腾冲,新疆,西藏等地的资源开发,黄淮海平原的综合治理与开发研究处理了大量的数字彩色图像,提供了很好的科学依据。

遥感图像的光电处理方法很多,处理图像的精度与分辨力也是相当高的。利用彩色合成图像的色调差别和地物目标的影像特征,会得到更好的判读效果,并在农业,林业,水资源,地质,城市环境,海洋,冰川等遥感应用和制图中得到很好的应用。