

# 航空遥感图像预处理

李夏 李志荣

(中国科学院遥感卫星地面站, 北京 100080)

## 摘 要

机载扫描系统在很多方面具有比较大的自由度,由此引起图像的各种畸变,使图像质量降低。为了提高解析和判读效果,需要对由航空扫描仪产生的磁带数字图像进行一系列的预处理。

本文介绍有关预处理的方法及实验结果,在经过一系列的预处理之后,图像质量有了显著提高,这些方法对于由航空扫描仪产生的遥感图像数据处理具有普遍适用性。使用的实验数据为北京地区和新疆地区获取的8个波段多光谱遥感数据。

**关键词:** 灰度归一化,正切校正,调制函数校正,色增强。

## 一、前 言

航空遥感系统与卫星遥感系统相比,在季节、时间、地域对象和地面分辨率等方面的选择上具有优越性,它可以达到卫星覆盖不到的地区,在城市规划做大比例尺地图等方面是一种不可取代的手段。

但是,飞机低空飞行受气流影响大,飞行和振动引起图像流动,随扫描角度的变化图像边缘像质比图像中心处差,由姿态、机上扫描系统引起的图像畸变大。这些给航空扫描遥感图像的处理带来比卫星遥感图像处理更多的困难。

本文介绍针对航空遥感图像的各种畸变所进行的各种预处理,其中包括灰度归一化,调制函数校正、正切校正、波段配准、几何精校正,色空间增强,条带合成等方法。经处理后图像质量有明显改善。以上处理软件已经安装在国家七五重点攻关项目“航空磁带图像预处理系统”上,得到了用户的好评。

## 二、方法原理

### 1. 灰度归一化

图像中心附近的灰度差比图像周边的大,相当于图像周边的对比度被压缩。归一化方法是为了解决这种伴随位置变化引起的灰度变化的辐射畸变<sup>[1]</sup>。

## 2. 波段配准

由于扫描传感器的光学系统校准精度低,在平面上等间距排列,相邻波段之间在行、列方向上产生了偏移,因此在做波段合成时,图像上出现色的偏差,波段配准对消除这种畸变是有效的。

## 3. 正切几何校正

机上扫描系统以相同的瞬时视场角对地面进行扫描,但是,地上的瞬时视野大小是随扫描角度的增大而变大,这相当于图像周边的地图缩尺变小,这种畸变通常称之为 panoramic (全景)畸变。正切校正方法是以机下铅直点的析像尺寸作为基准,用这个尺寸沿图像的扫描方向均匀采样,并且相应地进行图像像元灰度的重采样。

## 4. 调制函数校正

这是一种辐射校正<sup>1)</sup>。该方法认为由大气引起的散射、摆动、扫描光学系统以及电子系统的动态特性的影响、透镜和噪声等原因引起的图像质量降低,可以利用调制函数做定量描述。调制函数的确定是关键问题,并有多种方法,本文采用的是人为地做出调制函数曲线,用其对图像进行处理,根据处理结果修改函数再做处理,直至得到满意结果。

## 5. 几何精校正

引起几何畸变的原因很多,如果将其看成 X 方向、Y 方向上基本畸变的组合,则可以采用多项式进行几何精校正。

## 6. VHS 色空间的图像增强

通常使用的 RGB 表色系 (Red Green Blue Coordinate) 在进行图像增强时,各波段信息之间是相互独立的,因而不能充分地利用色空间。VHS 表色系 (Value Hue Saturation Coordinate) 更符合人的视觉,在该空间进行图像增强时,可以固定某一色轴坐标而改变其它坐标,并有效地利用色空间<sup>2)</sup>。

## 7. 条带合成

条带合成即图像镶嵌。飞机在收集地面信息时,一个条带一个条带地飞行,每个条带的宽度有限,为满足大幅面图像的需要应进行条带合成。合成方法有多种,本文是利用图像中灰度变化大的点进行相邻条带图像的合成<sup>2)</sup>。

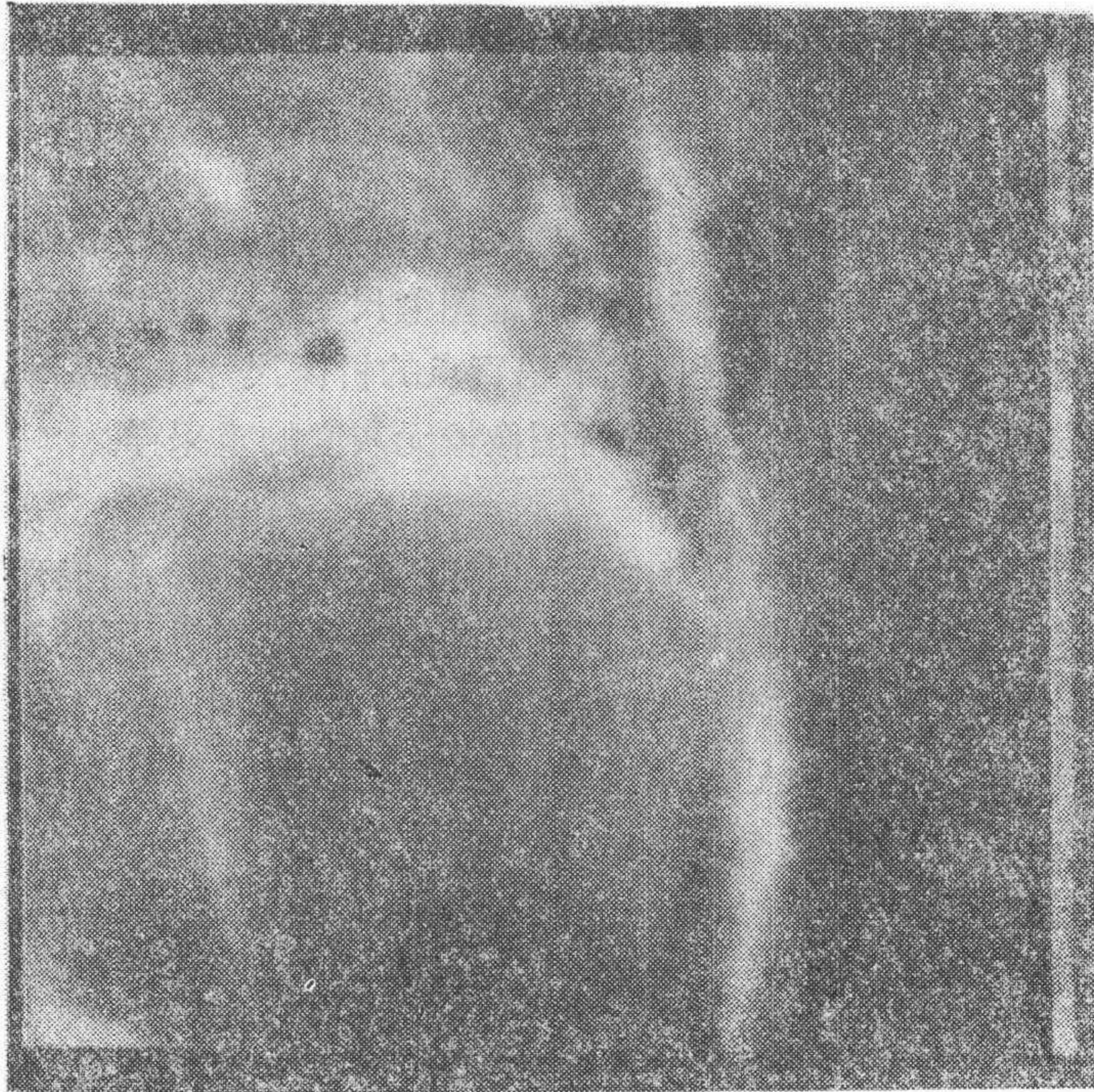
# 三、处理结果

使用的原始数据为中国西北部地区的 FIMS (Fine Infra multi scanner) 图像数据,以及北京附近的 MSS (Multi-spectral scanner) 图像数据,如图像 1,2 所示。原图像十分模糊,特别是 FIMS 图像各波段不配准,两个地区的图像在行方向上都有伸长。原始图像 1 只放了一个条带的图像,另一个相邻条带图像与其质量相同。

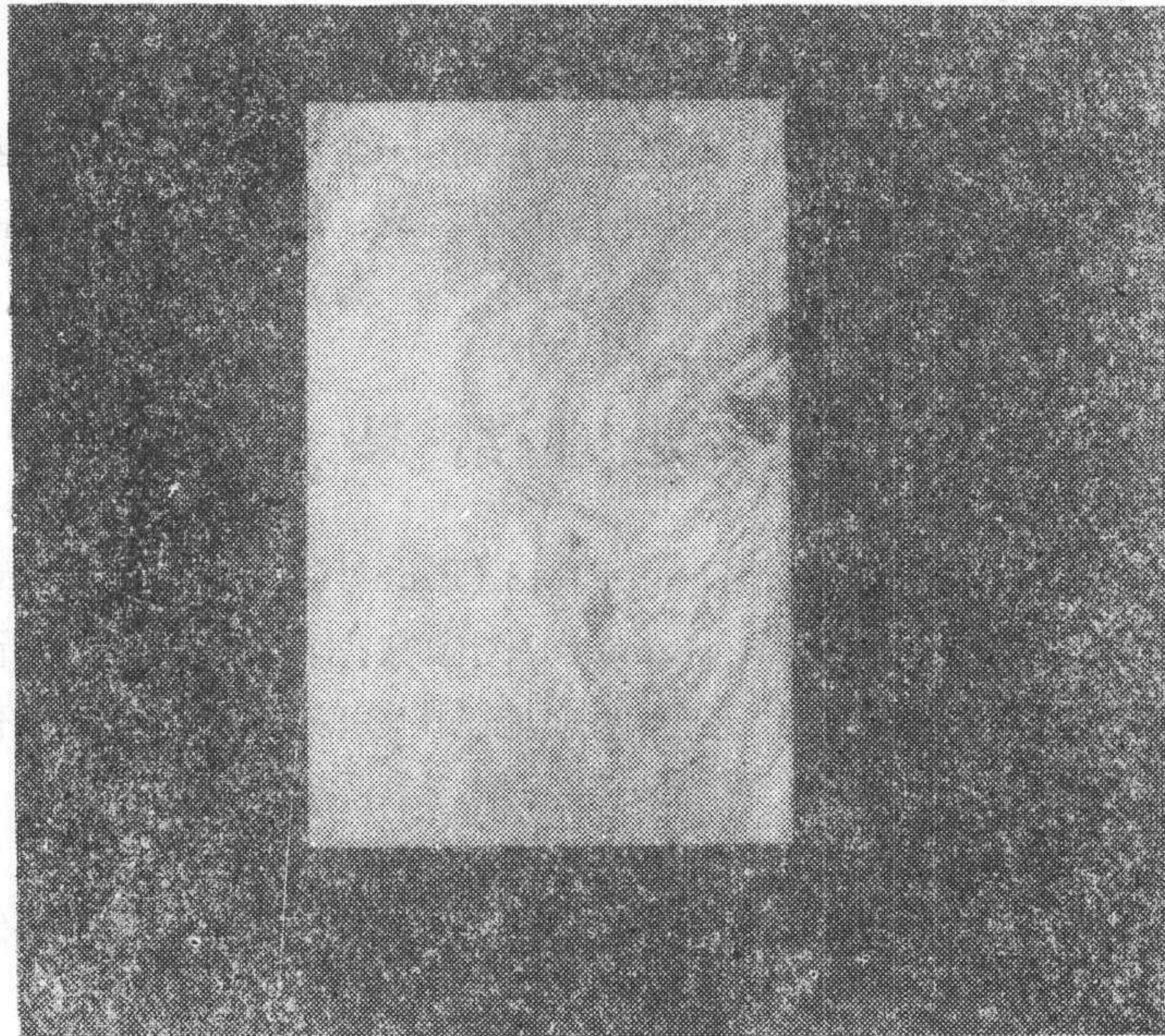
对上述图像都首先做了行方向上的压缩处理,然后进行了上述各种方法的处理,处理后的图像明显清晰,色差明显减少,几何位置误差在一个像元左右,如图像 3,4 所示。图像 4 没有做条带合成。

1) 安田嘉純、江森康文、飯坂讓二、航空機 MSS システムの MTF の測定とその修正。

2) 飯坂讓二、安田嘉純、江森康文、コンピュータによる画像のモザイク。



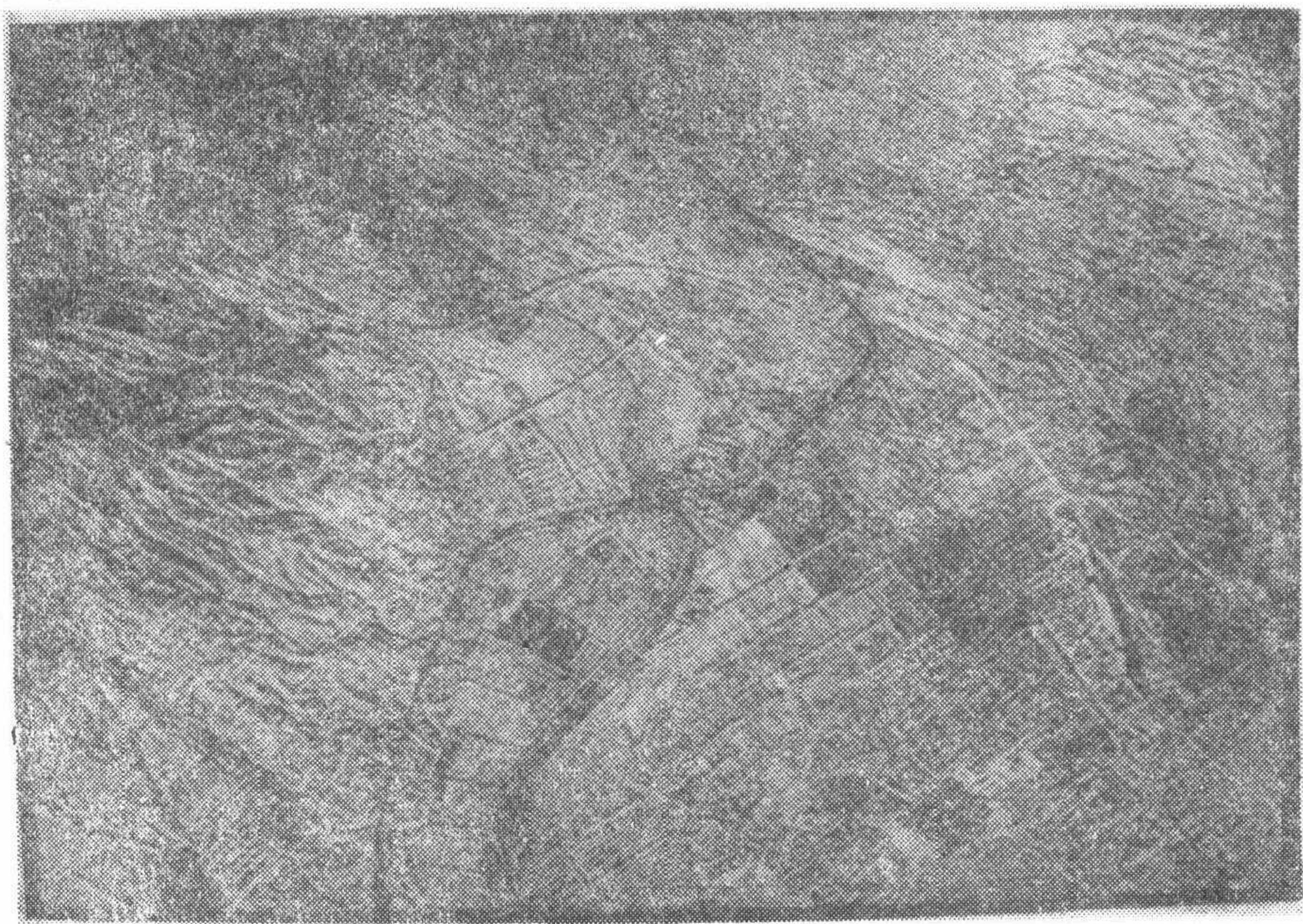
图像 1 西北地区原始图像(左条带)



图像 2 北京附近地区原始图像



图像 3 西北地区处理结果(两个条带合成)



图像 4 北京附近地区处理结果(一个条带)

### 参 考 文 献

- [1] 安田嘉純、江森康文, 高度航空写真の画質, 日本写真測量学会論文集, 1977, 5—6.
- [2] 安田嘉純、江森康文、李雲慶, TM 色表示画像の強調, 日本写真測量学会論文集, 1985, 107—110.

# THE OVERALL PREPROCESSING OF AIRBORNE REMOTE SENSING IMAGE

LI XIA LI ZHIRONG

*(Remote Sensing Satellite Ground Station, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)*

## ABSTRACT

The image of an airborne multispectral scanner may distort due to the large attitude variation with time and the effect of the atmospheric interference.

To make full use of the image data for analysis and interpretation, the raw data must be carefully processed by a series of methods. The purpose of this paper is to suggest a complete series of preprocessing procedures.

To evaluate the proposed overall methods, the data of Beijing and Xinjiang areas obtained by an 8-channel airborne multispectral scanner is used. The test result shows that both the image quality and accuracy are obviously improved.

**Key words:** Radiometric normalization; tangent correction; modulation transfer function correction; color enhancement.