

利用大比例尺航空象片绘制城市树木 绿地分布图并计算绿化覆盖率*

李嘉乐 刘梦飞

(北京市园林局) (北京市园林科学研究所)

1985年12月15日收到

北京是一座历史名城,又是全国政治、文化中心,为了摸清北京市城市绿化现状,给规划、建设、管理工作和研究城市生态提供基础资料,我们使用1983年5月拍摄的1:2千天然彩色航空象片,成功、准确地绘制了北京市规划市区750平方公里范围内的树木、绿地分布图,计算了绿化覆盖率;并在工作中摸索出了一套简便易行、适合我国国情的工作方法。

一、调查的内容及精度要求

了解城市绿地状况的主要目的,是为了规划城市绿化和研究城市生态。因此,图件和数据要有一定精度,要求图件能反映出每一棵树木和每一块草坪或其它植被覆盖的地方;要便于计算任何一块用地上的绿化覆盖面积。同时,城市生态的研究又要求较详细地反映出不同地段绿化程度的差异。因此,计算绿化覆盖率的基本面积单元不宜过大。在试验中,我们采用微分网格法计算绿化覆盖率;微分网格的面积单元为 100×100 米²(一公顷面积)。树木、绿地的位置和绿化覆盖率的数据精度要求达到95%以上。

我们在工作中使用的航空象片,虽然树木、绿地、道路、水面、建筑等各种地物清晰可辨,但没有经过几何纠正。为了尽快给首都建设提供资料,我们采取在描绘树木、绿地现状图的同时纠正误差的办法,尽量减少使用未纠正的航空象片所带来的误差,保证了图件的精度。在绘图和划分微分网格时,我们以北京市地理坐标系和北京市测绘处的地形图为标准。

二、解译的方法和内容

解译前,要根据地形图在航空象片上标出每公顷微分网格的边界线,边界线的位置误差控制在 ± 2 米以内。航空摄影使照片产生的误差大体上可以归结为:①中心投影误差,②飞机飞行姿态造成的误差,③航高变化引起航空象片比例尺不准的误差三个方面。

纠正的方法是：为了消除中心投影误差，工作中尽量使用象片的中心部分。我们使用的航空象片的纵向重叠为 60%，横向重叠为 40%，这样，每张象片的使用面积约占全张面积的 50%；为了消除飞机俯仰，侧滚和飞行高度变化造成的象片比例的误差和减少一张象片中不同部位比例上的差异，我们对照地形图，逐张求出航空象片的准确比例，以及通过主要地物仔细核对不同部位的比例，并在描绘树木绿地分布图时加以纠正。遇到相邻两张航空象片因比例不一致造成搭接困难时，采用按每个网格逐格搭接的办法，以保证每株树木、每块绿地都能准确地描绘在相应的网格内。解译航空象片时，勾画树木投影和绿地边缘，并以此作为绿化覆盖面积。勾画时要仔细分清树木本身及其在地面上的阴影；阴影部分不可包括在绿化覆盖面积内。下表列出了解译内容及方法。

绿地种类	包 括 内 容	解 译 方 法
成片绿地	建筑物前后的小片绿地，立交桥附近的三角地，街头小绿地，分车带，花坛，庭院中的小花池等。	整齐地勾画出其边缘，绿地中的建筑物或小路不包括在内
行道树	道路两边成行的树，多呈长带状或念珠状	看清阴影，沿成片树的边缘勾画，成片树中如有空白的地方应扣除
单株树	居住区中的分散树，不成行的行道树	看清阴影，沿单株树的边缘勾画
塔形树	桧柏、雪松、水杉等尖塔形树	沿下部最大直径处勾画其正投影
果树	非生产性果园	看清阴影，逐棵勾画树冠
片林	公园中成片的树林、苗圃和成片的古树	看清阴影，勾画边缘，扣除空地
花圃及盆花	青花的小块阳畦，花圃中及庭院中培育的盆花	阳畦勾画边缘，盆花如实点点。

解译完以后绘成北京规划市区 1:2 千的树木绿地分布图(图 1)。通过缩拼可得到各种比例尺的图件。

三、绿化面积的量算

解译后绘出的树木绿地分布图，示出了树木绿地的准确位置和范围，可以直观地看出树冠绿地的大小和树木的疏密。为了能够定量地分析城市绿化的水平，还需要计算出每个微分网格内图斑的面积。为此，我们把解译图按每公顷一块复印成黑白图纸；利用密度分割仪计算树木绿地图斑的面积。密度分割仪的显示精度为 99.9%。整理密度分割仪显示的数据，就可以得到绿化覆盖面积。密度分割仪显示数字定标时，把比例尺为 1:2 千的相当于一公顷的标准小块定为 80%。在处理密度分割仪的显示数据时，可用公式

$$\left(\sqrt{\frac{\text{显示数字}}{0.8} \times \frac{1}{\text{比例尺}}} \right)^2$$

来校正每张航空象片比例变化引起的误差。有些密度分割仪具有较强的边缘效应。为了

消除边缘效应引起的系统误差,可以通过回归统计,求出校正边缘效应误差的经验公式,本次工作通过回归统计得到的经验公式为:

$$y = 0.773 + 1.03x$$

相关系数为 0.997。式中 y 为纠正后的绿化覆盖面积, x 为纠正前的绿化覆盖面积。纠正后与纠正前相比,可使精度在 95% 的基础上提高 1.42%。

四、建立城市绿化数据库

为了将取得的 7 万多个数据,供城市规划设计和科研使用,我们利用微机,采用 dbase-II 软件建立了城市绿化数据库。利用这些数据,我们统计了北京规划市区绿化覆盖

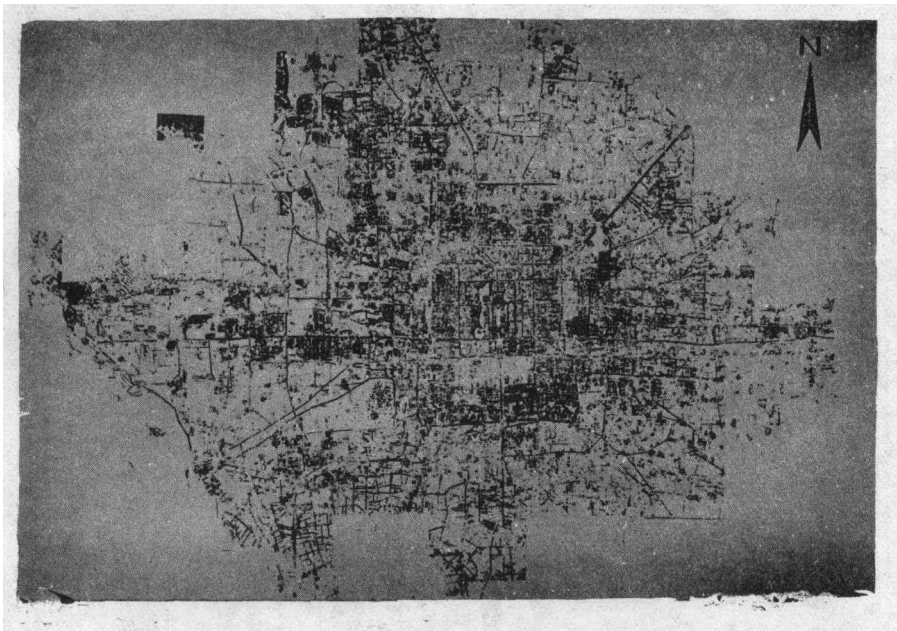


图 1 北京市规划市区绿化现状图

Fig. 1 A Map of Mrees and Greenspaces within Planned Urban Aveca of Beijing

率和建成区绿化覆盖率;向北京市城近郊各区、各重点绿化地段等五十多个单位提供了绿化覆盖率数据;并对北京市的绿化进行了宏观分析,打印出了北京市绿化覆盖率等级分布图(图 2)。为配合北京市城市生态系统特点的研究,计算出了 500×500 米, 1000×1000 米等不同大小微分网格的绿化覆盖面积数据。并研究了城市热岛分布与绿化程度的相关关系、大气中一些污染物的浓度与绿化程度的相关关系,均取得了可喜的成果。

利用遥感手段进行城市绿化调查,对我们来说只是一次尝试;但是已经看到了它的广阔前景。我们相信,随着我国四个现代化的发展,环境遥感这门新兴的科学必将显示出更大的威力。

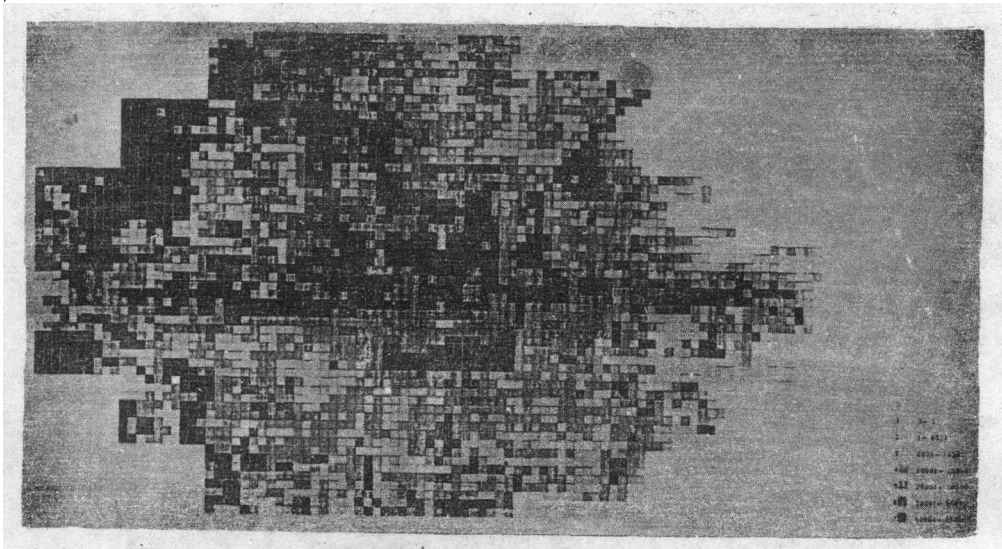


图 2 北京市规划市区绿化覆盖率等级分布图
 Fig. 2 Grid Map Shows the Grades of the Cover
 Ratio of Trees and Greenspaces

Making Map of Trees and Greenspaces and Their Cover Ratio Calculating from Large Scale Air Photograph

Li Jiale

(The Municipal Bureau of Landscape Gardening, Beijing)

Liu Mengfei

(The Institute of Landscape Gardening, Beijing)

Abstract

This article shows the process of map making of urban trees and greenspaces by 1:2000 scale natural colour air photograph and the method to eliminate various errors from the pictures during work. Further more, a series of more than 70000 data about the cover ratio of trees and greenspaces in every 100×100 meter squares within urban area of Beijing were obtained through a density scanner. These figures have been stored in a data base and were used in urban planning, management and urban ecology research.