

林业遥感及其在 森林调查中的应用

马建维 秦家鼎 周洪泽 编

35265



东北林业大学出版社

责任编辑：倪乃华
封面设计：戴 千

ISBN7-81008-025-3/TN·1 定价：3.30元

林业遥感及其在森林调查中的应用

马建维 秦家鼎 周洪泽 编

东北林业大学出版社

33582

森林遥感及其在森林调查中的应用

马建维 秦家鼎 周洪泽 编

林业遥感及其在森林调查中的应用

马建维 秦家鼎 周洪泽 编

东北林业大学出版社出版

(哈尔滨市和兴路 8 号)

黑龙江省新华书店发行 绥棱县印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 20.375 字数 440 千字

1988 年 8 月第 1 版 1988 年 8 月第 1 次印刷

印数 1 — 5,000 册

ISBN 7-81008-025-3/TN·1 定价 3.35 元

东北林业大学出版社

前 言

本书根据多年教学经验和生产实践，在原东北林学院遥感课程组历年编写的《林业遥感及其在森林调查中的应用》教材的基础上，针对当前林业生产的需要和科学进展，进行了修订和补充。

全书共分十六章。书中系统地阐述了遥感原理、森林判读、成图、抽样调查理论和近代森林调查方法。可作为高等林业院校林业专业、调查规划专业的教材或其它有关专业的教学参考书，也可供林业、遥感和自然资源科技工作者参考。

本书主编马建维，具体分工为：第一、二、六章由秦家鼎编写、第三至五章由周洪泽编写、第七至十六章由马建维编写。

由于编者水平所限，错误之处在所难免，请读者们提出宝贵意见，以便修改提高。

目 录

第一篇 林业遥感的理论和方法

第一章 绪论	1
第一节 遥感的基本概念	1
第二节 林业遥感的发展和现状	5
第三节 遥感技术在林业中的应用	6
第二章 林业遥感基础	9
第一节 电磁波谱	9
第二节 电磁波的产生与传播	10
第三节 电磁辐射与物体的相互作用	11
第四节 森林的波谱特性及其测定	18
第三章 航空象片及其几何特性	24
第一节 航空摄影	24
第二节 航空摄影胶卷的种类及其特性	26
第三节 航空象片的几何特性	30
第四章 航空象片的立体观测	36
第一节 实现立体模型的人眼视觉条件	36
第二节 人造立体视觉和立体镜	37
第三节 立体量测的高差公式	38
第四节 航空象片视差较的立体量测	40
第五节 航高及摄影基线的计算	42
第六节 立体模型的比例尺	46
第五章 航空象片森林判读的理论基础	49
第一节 目视判读的概念和内容	49
第二节 目视判读的视力条件及其判读仪器	50
第三节 航空象片目视判读因子	52
第四节 航空象片判读检索表和判读样片	55
第五节 计算机辅助航空象片判读的一些方法	56
第六章 航空象片的森林判读	61
第一节 航空象片判读的程序	61
第二节 航空象片地形和地类的判读	63
第三节 树种和龄组的判读	64
第四节 航空象片的林分测定	67
第五节 航空象片材积表的编制	76
第六节 利用航空象片确定地位指数	85
第七章 应用航空象片编制林业用图	88
第一节 利用航空象片编制点位图	88

第二节 航空象片的转绘.....	94
第三节 林业用图的绘制.....	101
第八章 陆地卫星象片及其分析.....	104
第一节 卫星象片的基础.....	104
第二节 陆地卫星象片的判读.....	112
第三节 遥感图象的增强.....	117
第四节 计算机图象增强与自动识别和分类.....	123
第二篇 应用遥感技术进行森林调查	
第九章 在航空象片上确定各种类型面积的抽样方法.....	135
第一节 由航空象片上取得面积资料的方法.....	135
第二节 成数抽样确定各种类型面积.....	136
第三节 分层成数抽样.....	151
第十章 简单随机抽样和系统抽样.....	153
第一节 简单随机抽样.....	153
第二节 系统抽样.....	159
第十一章 应用航空象片进行森林分层抽样调查.....	180
第一节 森林分层抽样调查的概念.....	180
第二节 森林分层抽样调查的估计值和方差.....	181
第三节 森林分层抽样调查的设计理论和方法.....	184
第四节 森林分层抽样调查的应用.....	197
第十二章 回归估计和比估计.....	201
第一节 回归估计的概念.....	201
第二节 回归估计原理.....	202
第三节 分层回归估计.....	210
第四节 回归估计的应用.....	211
第五节 比估计的概念.....	214
第六节 比估计的基本原理.....	215
第七节 比估计的应用.....	226
第十三章 不等概率抽样.....	231
第一节 不等概率抽样的概念.....	231
第二节 不等概率抽样的理论和方法.....	232
第三节 不等概抽样的应用.....	238
第四节 3P抽样.....	240
第十四章 双重抽样.....	247
第一节 双重抽样的概念.....	247
第二节 双重回归估计.....	248
第三节 双重比估计.....	253
第四节 双重点抽样.....	259

第五节	双重分层抽样.....	264
第六节	双重抽样的应用.....	269
第十五章	模拟样地森林抽样调查法.....	271
第一节	全距模拟样地森林抽样调查法.....	271
第二节	中距模拟样地森林抽样调查法.....	282
第十六章	连续森林资源清查.....	295
第一节	连续森林资源清查的概念.....	295
第二节	连续森林资源清查的估计值和方差.....	297
第三节	连续森林资源清查的抽样设计.....	308
第四节	连续森林资源清查的外业调查方法和内业步骤.....	313
主要参考文献.....		316

第一篇 林业遥感的理论和方法

第一章 绪 论

第一节 遥感的基本概念

一、遥感与遥感技术

(一) 遥感的含义

“遥感”一词最早源于美国，第二次世界大战以后，特别是进入五十年代以来，随着科学技术的发展，一些新的探测系统相继出现。它们是以非摄影方式获取探测目标的数据或图象的。为了概括全部摄影与非摄影方式，美国人伊夫林·L.布鲁特(Evelyn L. Pruitt)于1960年提出用“遥感”这一科学技术术语代替常规航空摄影的概念。1962年，在美国密执安大学等单位发起的《环境科学遥感讨论会》上，遥感一词被正式引用；并在尔后的讨论会、研究会及一些出版刊物上被广为采用。

遥感的英文原词是 Remote Sensing，即“遥远感知”的意思。在日本叫“远隔探知”或“远隔探查”，也有称做“遥测”的。目前看来，以称遥感较为恰当。

关于遥感的科学的含义，大家认识的还不尽一致；大体上可作这样的理解：利用不与对象物接触的装置，借助于电磁波来获取地物的有关信息，通过对信息的分析研究，确定地物的属性及其之间的相互关系。

从上述概念出发，人和动物都具有一定的遥感本领。以人为例：眼睛识别物体的过程，就是一种遥感过程。它是靠物体的色调、颜色、亮度、以及物体的形状、大小等信息，来判定地物属性的。当然，这只能在可见光的波段范围内进行。人的耳朵同样可以遥感。一般正常人的耳朵可以感觉到20—20000赫兹频率区间的声波，并可 根据经验判定声源的远近和声源的类型。

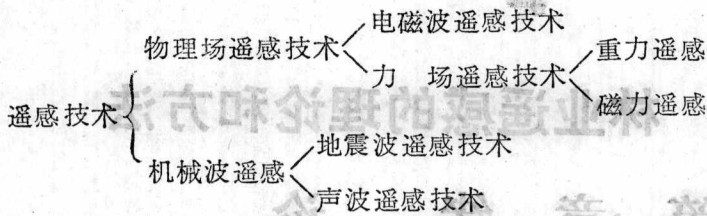
在自然界中，有些动物在某一方面比人敏感。如响尾蛇，它对红外线的灵敏性很高，能觉察到300毫米以外零点几度的微小温差的变化。蝙蝠能发射 25,000—70,000 次的超声波，并用接收到的回波来判断障碍物的距离、方位和障碍物的属性，以至在夜间能自由快速地飞翔。又如猎犬的嗅觉特别灵敏，它能在嗅了人走过的地方后，在别处找到该人，等等。

但是，上面介绍的遥感现象，只是人或动物的经验或本能的反映，是一种低级的遥感本领，因而具有很大的局限性。然而，从某种意义上讲，现代遥感技术就是模仿自然界中这些遥感现象和过程而产生的。

(二) 遥感技术的概念

所谓遥感技术，是指以现代工具为手段，对目标物进行遥感的整个过程。它与遥感本领主要的区别是一个使用天然器官，一个使用现代工具。遥感技术的概念从广义上讲

包括下列内容：



在上述各种遥感技术中，只有电磁波遥感技术可以把信息转换成图象。因此，所谓现代遥感技术中，就是指电磁波遥感技术。至于其它各种遥感技术，如重力、磁力、地震波、声波等探测技术，实际是属于物理勘探或航空物探的范畴，其历史悠久，早已成为专门的领域。一般都不把它们列入现代遥感技术中。

现代遥感技术是二十世纪六十年代蓬勃发展起来的一门综合性探测技术。它的基本作业过程是：在距地面几公里或几百公里的高度上，以飞机、卫星等为观测平台。使用光学、电子学、电子光学等探测仪器，接收目标物反射、散射和发射出来的电磁波，以图象胶片或数字磁带形式进行记录，然后把这些数据传送到地面接收站。这些遥感数据在地面站被加工成遥感资料产品，通过对这些资料的分析研究，即可对目标物进行定性或定量的鉴定。可见，现代遥感技术主要是接收，传送、处理和分析遥感信息，并最后识别目标物的复杂技术过程。

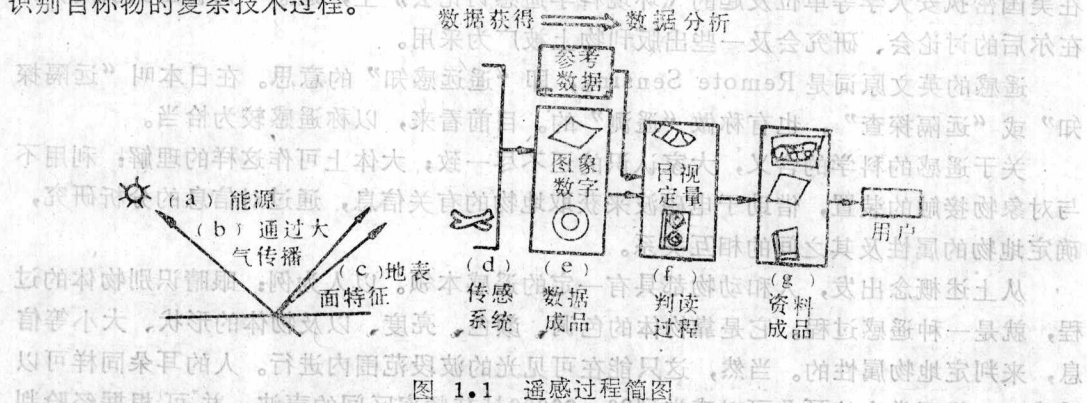


图 1.1 遥感过程简图

(三) 关于遥感信息

遥感信息，是指目标物反射、散射或者本身发射出来的电磁辐射。这种信息是以辐射能量的强弱来表征的，并且能够被转换成可见的图象形式。

二、现代遥感技术

现代遥感技术系统一般是由下列四个部分组成：

1. 遥感平台
 2. 遥感仪器
 3. 遥感数据接收与预处理系统
 4. 遥感资料分析判读系统
- 其中，遥感平台、遥感仪器和数据接收处理系统，是决定遥感技术应用成败的三个主要技术因素。作为判读工作者必须对此有所了解。

(一) 遥感平台

在遥感技术中,人们把搭载遥感仪器的工具称为遥感平台。遥感平台可以是气球,飞机等航空飞行器,也可以是火箭、卫星等宇宙飞行器。遥感平台,尤其是航天遥感平台是整个遥感技术系统中一个关键的组成部分。目前完全以卫星作为遥感平台的国家还为数不多。

(二) 遥感仪器

遥感器的英文原词是 Remote Sensor,也是一种传感器。目前,应用于遥感实践的主要成象遥感器有:

1. 多光谱照相机:能以摄影方式同步地获取同一目标反射太阳的多波段信息,其工作波长范围从可见光到近红外线只能在白天作业。
2. 红外扫描仪:以非摄影方式获取目标物本身发射的中远红外信息,其工作波长范围在中远红外区。由于红外扫描仪作业时与日照条件无关,所以它既可以在白天工作,也可以在夜间成象。具有全天候的特点。
3. 反束光导管摄影仪:以非摄影方式成象。其所获取的信息是目标物反射太阳的辐射能量,工作波长范围以可见光为主,只能在白天作业。
4. 多光谱扫描仪:能以非摄影方式同步地获取同一目标反射或发射的多波段信息,其工作波段可从可见光一直到中远红外。可见光—近红外波段只能在白天工作,中远红外波段可昼夜成象。
5. 微波扫描仪:以非摄影方式获取目标物本身发射的微波信息,其工作波段在微波区,可全天候成象。
6. 微波雷达:以非摄影方式获取目标物散射雷达脉冲的回波信息,其工作波段也在微波区,可全天时成象。

由以上介绍可以看出,现代遥感器与常规航空照相机有很大不同,它可以探测目标物的多波段信息,并且主要以非摄影方式工作。

该系统由于其应用范围和适应各种环境条件的能力比较强,因此在遥感技术中得到了广泛应用。

上面列举的一些遥感仪器都是以图象显示的方式来观察物体的。除此之外,还有一类非图象显示方式的遥感仪器。如探测目标物距离用的雷达高度计与激光高度计,用于测定目标表面温度的红外线辐射计,测定地物光谱特性的光谱辐射计等。

(三) 遥感数据接收处理系统

为了接收从遥感平台传送来的图象胶片和数字磁带数据,必须建立地面接收站。地面接收站是地面数据接收和记录系统(TRRS)、图象处理系统(IDPS)由两个部分组成。

地面数据接收和记录系统的大型抛物天线,能够接收由遥感平台发回的数据。这些遥感数据是以电信号的形式传来的,经检波后,被记录在视频磁带上。然后把这些视频磁带,数据磁带或其它数字形式图象资料等,送往遥感数据处理机构。该机构的主要职能是对图象数据进行预处理,包括:

1. 对图象数据进行视频—影象转换。
2. 系统误差校正。
3. 由大气云雾状态变化、时间、季节及太阳高度变化等给观测数据带来的几何误

差和辐射误差的校正。

通过校正,最后制成一定规格的图象胶片和计算机用磁带,作为产品提供给用户。

(四) 分析判读系统

用户得到的遥感资料,是经过预处理的图象胶片或计算机用磁带。然后再根据各自的应用目的,对这些遥感资料进行分析、研究、判断、解释,从中提取有用信息,这一工作称为“判释”或“判读”,也有称做“解译”的。概括起来,可以包括三个方面:

1. 常规目视判读技术。
2. 光学增强判读技术。
3. 电子计算机判读技术。

所谓常规目判,是指人们借助于放大镜或立体镜等简单工具,根据判读人员的经验,来识别目标物的性质和变化规律的方法,与传统的判读方法基本一致。这种方法由于在室内和野外都能进行,作业方便,因此,目视判读仍然是一种基本的方法。但由于目视判读受判读人员的经验和眼睛视力条件的限制,所以往往不够精确。

为了提高判读的速度和精确性,近年来大力发展新的判读技术,即光学增强技术和计算机自动识别技术。所谓光学增强,就是根据光学原理,通过光学仪器和电子光学仪器,使图象变得清晰,特征更加突出。特别用假彩色来增强某些遥感信息,能改善图象的解象能力,提高判读效果。电子计算机判读技术是近几年来发展起来的一种最新技术,它可以对目标物进行自动识别和分类。由于这种方法适用于大量遥感资料的处理与判读,因此,受到了国内外的重视,是今后遥感资料分析判读的一个发展方向。但该技术目前仍处于研究和试验阶段,应用还不普遍。

三、遥感技术的分类

为了使用和研究的方便,遥感通常可从不同角度进行分类。

根据遥感平台不同,可分为三类,即航空遥感,航天遥感和地面遥感。

1. 航空遥感:是从空中以飞机为平台对地面目标进行的遥感。航空遥感由于历史较长,特别在林业应用上积累了相当丰富的经验,如在森林资源调查、自然灾害监测等方面已取得了成功的经验,在现代遥感技术中仍占有相当的地位,起着重要作用。

2. 航天遥感:是从外层空间以卫星或火箭等为平台对目标物所进行的遥感。航天遥感是六十年代孕育,七十年代产生并发展起来的一种现代遥感技术。它与航空遥感比较,航天遥感具有某些独特的优点。主要表现为:摄影范围大,获得资料迅速,受地面条件限制小,信息量多及可连续观察等优点。

3. 地面遥感:是以汽车、船只为平台,或由人直接操作遥感仪器,对地面、地下、水体等所进行的遥感。地面进行的地物光谱特性的测试便属于此类。

根据电磁辐射源不同,可分为主动遥感和被动遥感。

1. 主动遥感:是指从卫星或飞机上,以人工辐射能源,用仪器主动地向目标发射一定波长的电磁辐射(脉冲),然后接收并记录目标反射回来的电磁波,以回波信息对目标进行识别,这种识别地物的方法称为主动遥感。侧式雷达、闪光灯照相属于此类。

航空侧式雷达,可全天候工作,并可穿透云层,甚至可在细雨天摄影。无疑航空侧式雷达遥感对赤道带及南半球地区摄影是极为有利的。过去,这些地区只能进行小块的

零星摄影。要主1-1-1-2T9E1干由。星丘木对就资源数据二章丁像发日22月1年8701

2. 被动遥感: 是指直接接收与记录目标物反射或发射的电磁波的方法。目前, 多数的遥感方式是属于被动遥感。航空摄影、多光谱扫描成像等均属此类。

第二节 林业遥感的发展和现状

林业遥感的发展大致可分为三个阶段, 即创始期、发展期和应用期。

航空摄影所取得的象片被用于经济领域的试验, 可以说是1887年在德国从气球上进行森林摄影时开始的。其后航片又用于森林勘测和成图的试验。开始应用是1929年, 由 Seely 在加拿大进行了森林调查和森林计划方面的应用试验, 这个时期可以说是创始期。

1933年至1939年, 在东南亚、非洲、加拿大、欧洲等地, 进行了森林成图、树种判读、蓄积量调查等试验和应用, 并取得了优异的成绩, 这个时期可以说是发展期。

第二次世界大战后, 特别1944年以来, 由于采用了红外彩色片, 航片量测判读的研究, 象片材积表的编制和森林资源调查等的应用, 航空象片作为辅助手段已进入了应用时期。

到了五十至六十年代, 由于象片判读和摄影技术的改进, 抽样调查技术得到了发展和应用, 提高了森林调查的精度。到了七十年代, 航天遥感, 多种传感器开始用于林业试验, 特别是彩色合成技术和计算机自动分类技术的引进, 使林业遥感逐步向多目的、高精度方向发展。

我国林业上应用遥感技术是从1953年开始的。到了1964年全国森林资源除西藏、台湾省外已基本查清, 并编制了全国森林分布图。近年来由于遥感技术的发展, 我国林业遥感也有较快的发展, 已经从普通的黑白航空摄影发展到彩色摄影, 摄影波段从可见光发展到多光谱、红外和微波, 从航空遥感发展到航天遥感, 判读技术从目视判读发展到计算机自动分类。

几年来我国在传感器研究方面也取得了显著的成绩。先后研制了多光谱照相机, 多光谱扫描仪, 红外扫描仪, 微波辐射计, 激光测高计, 不同类型的地物波谱仪, 彩色合成仪和密度分割仪等多种遥感仪器。同时在我国广大林区进行了多次遥感试验和应用, 并取得了良好的效果。

遥感技术现状: 美国计划发射六颗地球资源技术卫星, 分别以 ERTS-A、B、C、D、E、F 为标记(发射后称 ERTS-1、2、3、4、5、6)。ERTS-A 是一颗实验型的卫星, 它的主要目的在于试验卫星上仪器的工作性能并取得有用的地球资源数据。ERTS-B 与 A 几乎相同, 并准备加上一个热红外光谱通道。ERTS-C 和 D 将使用制图照相机并回收胶卷。ERTS-E 和 F 将主要用于研究海洋。

1972年7月23日, 美国发射了第一颗地球资源技术卫星(ERTS-1), 该卫星载有两种传感器: (1) 反束光导摄像机(RBV)系统, 可同时获取地面 185×185 平方公里内的三个波段的遥感图象数据, 星下点的地面分辨力为80米。(2) 多光谱扫描仪系统(MSS), 能同时获取地面 185×185 平方公里内的四个波段遥感图象, 星下点的分辨力为79米。卫星上还载有一个数据收集系统(DCS), 其任务是收集地面站传来的环境数据。

1975年1月22日发射了第二颗地球资源技术卫星。由于ERTS-1~4主要用于陆地观测,所以又改名为陆地卫星(Landsat)。Landsat-2与Landsat-1基本相同,但与前者相位相差 180° 。因而这两颗卫星9天就可以覆盖全球一次。

Landsat-1在工作半年之后,于1978年1月停止运行。于是1978年3月5日发射了Landsat-3,它又与Landsat-2的相位相差 180° ,两颗卫星仍然可以每隔9天覆盖全球一次。第四颗卫星是1982年7月发射的,其特点是分辨力提高到30米,增设了主题制图器,并有航天飞机配合工作。

在发射陆地卫星的同时,美国还发射了“天空实验室”(SkyLab)载人宇宙飞船上载有多光谱摄影机(S-190)、红外光谱仪、13通道多光谱扫描仪(S-192)、微波辐射计、散射计、测高计及L波段辐射计等。1978年4月26日,美国发射了一颗热能制图卫星(HCMM),它是探测地表温度的第一个宇宙飞行器。1978年6月26日发射了“海洋卫星”-1号(Seasat-1),主要用于测量全球海洋动力学及其物理特征。

苏联于1973年底,从联盟12号和13号宇宙飞船上,用多光谱照相机拍摄了它的第一批多波段卫星象片。1977年又发射一颗“地球资源与海洋勘测卫星”,其上载有多光谱扫描仪,地面分辨力为80米。

西欧各国的遥感活动由欧洲空间局(ESA)进行协调和组织。该局制订了长期发展规划,计划在1982—1985年发射“空间实验室”(Spacelab),第一颗卫星的地面分辨力可达25米。法国制定了一个称为“SPOT”(地球观测实验卫星)的计划。SPOT卫星的传感器设有三个通道,地面分辨力10—20米,超过美国的Landsat系统。

日本计划发射六颗地球观测卫星。其中三颗是海洋卫星,两颗是陆地卫星,一颗是重磁测地卫星。1987年将发射第一颗陆地卫星(Los-1),地面分辨力可达30米。

我国对宇宙空间技术的发展极为重视,成立了国家空间科学技术委员会及空间技术中心,统筹全国的遥感工作。我国已经多次成功地发射和回收了人造卫星,并计划在80年代建立地面接收站,发射自己的资源卫星和科学卫星。

第三节 遥感技术在林业中的应用

遥感是一门综合性很强的技术科学,同时也是应用领域很广的一门应用科学。目前,遥感技术已用到十几个部门,如军事、农业、林业、地学、测绘、环境监测等方面,深受欢迎。下面仅就林业方面的应用作简单介绍。

一、在森林成图方面的应用

利用常规航空摄影编制森林分布图,从三十年代就进行了研究,目前已进入实际应用阶段。如森林平面图、森林影象地图、林相图、森林立地类型图、土壤图等,大都是利用航空象片编制的。利用卫星图象编制森林图,是从七十年代开始的,其特点是成图迅速,可在较短时间内使整个调查区成图,工作效率可提高十倍左右,目前正处于试验阶段,在一些遥感技术先进的国家已开始应用。如美国农业部土壤保护局制图处,利用红色光谱区(MSS-5)图象资料,编制了全美的Landsat影象镶嵌图。我国利用600余张Landsat图象编制出全国的卫星图象镶嵌图,影象逼真,有一定的科学价值。

但是,用遥感图象,尤其是航天遥感图象制图还存在一些问题,这主要是:

1. 地面识别能力问题:遥感图象的地面分辨力直接影响到成图的精度。如果以图上0.5毫米点位误差来规定各种成象比例尺的地面点位误差,高程误差是以不超过1/2等高距来计算的,这时再考虑图象资料在处理、量测和转印过程中的损失,遥感图象的识别能力必须高于地面点位误差的3—5倍左右(见表1.1)

表 1.1

成图比例尺与地面分辨力的关系

成 图 比 例 尺	地 面 点 位 中 误 差	高 程 中 误 差	影 象 地 面 分 辨 力
1 : 100 万	500 米	50 米	100 米
1 : 50 万	250 米	25 米	50 米
1 : 10 万	50 米	10 米	10 米
1 : 5 万	25 米	5 米	5 米

如表1.1所示,目前在民用的航天遥感中,一般传感器的分辨能力尚低,只能进行中小比例尺制图。

2. 遥感图象的几何投影问题:常规航空摄影测量是按照中心投影来制图的。而卫星图象是属于多中心投影,利用这种图象进行几何量测,必须求出与之相应的象点坐标与地面坐标之间的数字关系,并设计相应的量测仪器和使用新的数据处理方法。

3. 高程测量问题:在立体测图中,高程的测量和地形等高线的勾绘都是在立体象对上进行的。然而,目前所获取的许多遥感图象的重迭度还达不到立体测图的要求,而且由于“航高”过大,必须大大提高内业仪器的量测精度,并且遥感图象上象点的几何变形要校正到很小,当然,还要求进一步提高图象的分辨力。

二、在森林资源调查方面的应用

利用遥感技术进行森林资源调查,可概括下列几个阶段。即二十世纪二十年代开始试用航空目视调查;30—40年代利用航空象片进行森林区划和成图,结合地面进行森林资源勘测;50年代中发展了利用航片的分层抽样调查法;60—70年代,由于引进大量的新的设备和先进的技术,如红色彩色摄影、多光谱摄影、光学增强技术、计算机自动分类技术以及卫星图象的应用等,已形成了多阶抽样调查体系。

利用遥感资料的现代森林调查法,主要有列方法:

1. 森林分层抽样调查法。
2. 双重抽样调查法。
3. 不等概抽样调查法。
4. 多阶抽样调查法。
5. 回归估测调查法。
6. 航空象片数量化蓄积量表法。

三、在森林经营管理方面的应用

利用遥感技术进行森林经营管理其难度是比较大的,同时也是最重要的领域。它包

括下列内容:要主文、圖同造一主符五圖攝像圖應能天論其大、象圖應能明、異田

1. 森林资源监测(土地类别、资源变化)。

2. 森林火灾和病虫害的探测与监测, 编制森林火险等级图等。

3. 进行森林生态的研究。

4. 进行木材生产管理。(1.1条见)古式器5—8的条器点而由于高次代编限

5. 森林土地利用图和立地类型图的编制。

1.1 妻

其利用价值将随着遥感技术的发展不断地提高。

由上述可以看出,遥感技术是取得森林资源信息的重要手段,但它并不能全部代替地面工作,为了提高调查的效果,必须把遥感技术与地面调查结合起来,其作用可由调查的目的,遥感的技术条件和经费等来决定。

查的目的，遥感的技术条件和经费等来决定。		米04	米05
米01	米01	米02	米03
米3	米3	米3	米3

，其改既不言要主，其查圖林森升庭由排資想蚤用味

。去查國粹時風俗林森 .1

。去查厨料昨重双 .S

8. 不爭奪材料與資金。

。去查國粹時創多 .4

2. 回归估计调查法。

。总表量既蓄外量煖汽零空瓶 . 6

用立内面式野营营至林森去，三

出。試驗的變量最長也相同，由大球出景到其腹背發林森子世木好懸銀用保