

林业遥感实习指导

云南林学院

森林经理教研室编

说 明

“林业遥感”是林业专业的专业课程之一，也是一门应用技术，对于实际操作是学好该课程的关键。据部颁教学大纲安排，总学时为70课堂讲授部分可占总学时的60%，而课堂实习部分占40%。此外，1980年国家农委举办的“林业遥感课程研讨会”就实习内容的讨论并拟定了十五次实习。所以我们遵照以上方案，结合我校仪器设备条件实际情况，其个别地方略有调整。但总的情况仍是以全国的统一要求为准绳而编写的该实习指导书。

目 录

1、熟悉常用的遥感图象资料.....	1
2、地物波谱反射特征曲线的绘制及其分析.....	4
3、航高和象片比例尺的测算.....	6
4、实测航摄象片比例尺及实地判读练习.....	10
5、利用单张象片量测地物高度.....	11
6、象片立体观察.....	14
7、基线和视差量测的训练.....	21
8、象片立体量测(视差测高).....	27
9、地类和地物的象片判读.....	32
10、森林区划判读.....	35
11、航摄象片中心点及样地点位的转刺标定.....	40
12、象片样地森林判读.....	43
13、MSS 图象的判读.....	47
14、航摄象片的图解转绘.....	50
(1) 平行尺转绘.....	50
(2) 辐射线图解交会转绘.....	52
15、航摄象片的光学机械转绘.....	55
(1) yp - 1 辐射线转绘仪转绘.....	55
(2) Hcz - 02 航空象片转绘仪转绘.....	67

实习一 熟悉常用的遥感图象资料

一、目的：

通过实习了解各种主要航摄资料和陆地卫星图象资料的标志、特点、作用和相互关系。

二、资料：

1、航摄图幅接头图；镶辑复照图；各种比例尺和片种的航空象片；象片略图；象片平面图。

2、陆地卫星图象接头图，1:100万或1:50万各波段卫星MSS图象，假彩色合成图象。

三、实习步骤：

分别航空和航天遥感资料逐项由教师介绍认识它们的名称、性质、标志和作用等。

(一) 例如航片有关标志的识别：

1、象片编号：编号一般在象片的上方，编号是说明摄影的年、月、日、以及象片的序号。如68年6月28日，即为68628，或6828/VI，然后再加以本张的象片号码，如68628—617，68628—618等。

2、框标：目前有两种表示形式，一是在每张象片四边的中部有一个黑色的箭头；另一种是在象片的四角各有一个“+”字。其用途就是利用其连线的交叉点以求出该象片的象主点。

3、水准气泡：说明本象片摄影时的倾斜情况，水准气泡每圈为一度。

4、时表：表明摄影的时间，能使我们判明象片上的太阳光照方向，从而有利于象片的判读。

5、校正线：象片四边成井字形的直线。它的弯曲度是说明摄影时感光片未压平而产生的影象变形的数值。

(二) 例如卫片有关注记的识别：

1、象幅四角的“+”号为象幅的重叠号。

2、象幅外侧边框的上、下部有两个(T.一)符号为纵向重叠号。

3、象幅下侧字母注记：如24 MAY 75是图象成象日、月、年(75年5月24日)，MSS 4(5、6、7)扫描成象的波段，MSS 4为第4波段等。其它符号注记请参考讲义卫片有关知识部分，逐项加以辨认填于表中。

四、作业：

1、识别所发给航空象片上的标志，分别项目填入表中。

2、在镶辑复照图上查出所给航片的航线号，相邻象片号(包括上下象片号)图幅号。

3、按照图幅号在图幅接头图上查出发给航片的地理位置：经纬度、省(区)、县及附近城镇的名称。

4、写出所发给陆地卫星图象的名称、标志、地理位置和主要城镇。

遥感图象识别记录

项 目		航 片	MSS
片 号			
图 幅 号			
地 理 位 置	经 度		
	纬 度		
	省(区)		
	市		
	县		
	主要城镇		
图幅的航线数			
传感器、型号、焦距			
片 种			
摄影比例尺			
象 幅			
相邻片号	上 下		
	左 右		
MSS 图象 其它标记			

实习二 地物波谱反射特征曲线的绘制及其分析

一、目的意义,

我们知通遥感是利用电磁波的特性来识别物体的技术。而测定和研究地物波谱特性及其变化规律就成为必不可少的基础工作,为传感器最佳通道(波段)的选择提供依据和遥感资料以及多光谱图象影象分析判读的基础,特别在林业方面,了解树木、植物、和环境如何反射电磁波以及反射多大能量的规律性是进行林业遥感判读的重要依据。

本次实习,因无光谱仪器而不能进行地物波谱的测试工作,在此仅给出一组测定数据,进行波谱曲线的绘制和分析。

二、反射波谱特征曲线的绘制,

根据下表波谱(λ)的响应范围0.4—1.1微米,以此为横座标,反射率为纵座标,联结点位成曲线,即是该林木波谱反射特征曲线图。

三、四种林木波谱反射特性的初步分析(报告),

接下页

林木波谱反射率

反射率 树种 λ (nm) %	西南 桦	兰 桉	华 山 松	云 南 松	树种 λ (nm) %	西南 桦	兰 桉	华 山 松	云 南 松
400	5.6	4.0	4.0	2.0	675	4.5	6.0	4.2	3.0
425	6.1	5.5	5.3	3.2	700	21.5	17.0	17.0	8.0
450	5.5	6.0	5.2	3.0	725	58.0	47.0	32.5	23.0
475	5.1	5.5	5.1	2.8	750	70.0	52.0	38.4	32.0
500	6.4	6.5	5.4	3.2	800	74.2	54.5	41.5	34.5
525	8.2	8.5	6.4	3.8	850	75.0	58.0	42.5	37.0
550	10.9	9.0	7.5	5.0	900	72.6	56.0	43.2	37.5
575	9.0	8.0	7.0	3.8	950	69.2	58.0	43.5	37.7
600	8.7	7.0	6.3	3.5	1000	82.0	59.5	46.5	40.0
625	7.7	6.5	5.2	3.4	1050	78.5	58.5	48.0	44.2
650	6.2	6.0	4.4	3.1	1100	75.0	53.5	47.0	41.5

(该表树种数据取自张玉贵《林木光谱的野外测定及初步讨论》)。

实习三 航高和象片比例尺的测算

一、目的：

测算航空象片的摄影航高和象片平均比例尺及象点局部比例尺，为判读和量测提供基本数据。

二、资料 and 工具：

航空象片、地形图、分规、钢尺、放大镜、刺点针、计算器。

三、步骤：

1. 航高的测算：

(1) 在航空象片上选择两个明显地物，高程大的点记为 Q_H ，低的点记为 Q_L ，要求它们能在地形图上准确找到，如道路、河流的交点、三角点等。

(2) 从地形图上查出 Q_H 和 Q_L 两点的高程 h_H 和 h_L ，填入表中。

(3) 用分规和钢尺将象片上 Q_H 和 Q_L 的距离量出填入表中。

(4) 量取地形图上两点间距 L ，并用地形图比例尺分母 M_S 相乘得出地面距离 G 。

(5) 概略计算象片比例尺为 $1:M'b$ 。

(6) 概略计算摄影航高， $H' = \frac{1}{2} \times M'b$ 。

(7) 求出两点高程差为 Δh 填入表内。

(8) 在象片上量测中心点至 Q_H 的距离为 r 并填入表内。

(9) 找出 Q_H 象点在 Q_L 点高程平面上的点位。首先计算由于 Δh

引起的投影差 δ ，然后在象片上 Q_H 至中心点方向线上找出 $(r - \delta)$ 的点位 Q_H' 。

(10) 在象片上量取 Q_H' 至 Q_L 的距离为 r' (此为以 Q_L 点为基准面两点间的距离)。

(11) 计算象片比例尺: $1/M_b = 1/G$ 。

(12) 计算摄影时飞机距 Q_L 点高程面上的航高, $H = f \cdot M_b$ 。

(13) 计算绝对航高 $H_0 = H + h_L$ 。

2. 象点局部比例尺的求算:

(1) 在象片上选出明显地物点五个, 要求它们能在地形图上准确识别。

(2) 在地形图上分别查出每个点位的标高。

(3) 用以求出的绝对航高 H_0 分别减去各点高程, 得出飞机对应点的航高 H_i 。

(4) 据航高 H_i 求算该象点的象片比例尺得 $1/M_i = f/H_i$
或 $1/M_i = f \cdot E/H_i$ (E 为象片缩效率) $E = D/D_0$

D_0 为原片框标对角线之和;

D 为缩放用片框标的对角线之和。

(5) 分别求算各象点局部比例尺填入相应表中。

(6) 象片的平均比例尺由象片覆盖面积的平均高程和航高来求算。

绝对航高计算表

象片号:

焦距 f :

1	高点 Q_H 的高程, (h_H)	
2	低点 Q_L 的高程, (h_L)	
3	Q_H 与 Q_L 的高差, (Δh)	
4	象片上 Q_H 至象主点 O 的距离, (r)	
5	地形图上 Q_H 至 Q_L 的距离, (L)	
6	象片上 Q_H 至 Q_L 的距离, (l)	
7	地形图比例尺分母, (M_S)	
8	Q_H 至 Q_L 的实际距离, (G)	
9	概略的象片比例尺, ($1/M'_b$)	
10	概略的离地航高, (H')	
11	Q_H 的投影差修正值, (δ)	
12	$Q_H'(r-S)$ 至 Q_L 的距离, (l')	
13	象片的比例尺, ($1/M_b$)	
14	Q_L 的离地航高, (H)	
15	Q_L 的绝对航高, (H_0)	

局部比例尺计算表

象片号: 焦距 f : 绝对航高 H :

样点号	样点名称	高程 A (m)	真航高 ($H=H_0-A$)	局部比尺分母 (m)

实习四 实测航空象片比例尺 和实地判读练习

一、目的,

通过实地判读,了解航片的判读特性,获得感性知识,为今后内业判读提供依据。

二、资料及工具:

皮尺、分规、直尺、单张航空象片(温泉地区)。

三、工作步骤:

1、比例尺实测

(1) 实地选择两个明显地物点 A、B,用皮尺量测两点间的实地距离,得 L_{AB} 。

(2) 在航空象片上量出相应的同名两点间的距离,得 L_{ab} 。

(3) 求出象片比例尺。

$$\frac{1}{m} = \frac{L_{ab}}{L_{AB}}$$

2、利用象片对照识别地物。如河流、道路、农田、居民点、林地、荒山等。要求结合课堂讲授的内容,了解各种不同地物在黑、白、全色片上的反映特征。

实习五 利用单张象片量测地物高度。

一、目的：

练习在单张象片上用阴影法和投影差法测定地物的高度。

二、用具：

计算器、航摄象片、特种铅笔、分规、直尺、放大镜。

关于单张象片测定地物高度的条件是：大比例尺的象片，而且地形比较平坦。一般用于孤立木（散生木）疏林及其它特殊地物的高度测定，但有精度不稳定的缺点。

（一）阴影法：

其基本原理是利用太阳高度角来求算地物高度，而太阳高度角则是通过无影点的测定来求算的。所谓无影点就是航摄时回复反射光投落在象片上的点，叫做无影点。无影点恰好是以中心点为中心，而与太阳点对称的点。太阳点就是太阳光投落地面镜面反射中的一束光正好反射到镜头中去，投落在底片上的点。

1、求无影点的位置：在象片上选择二适当地物，引地物顶点和相对应阴影顶点连线的延长线，其交点即为无影点的位置。再引第三地物顶点与阴影顶点连线的延长线，视其是否也交于此点，用以检验所求无影点的位置是否正确，若交于一小三角则需进行平差确定其交点（无影点）位置。

2、用分规和直尺量出象主点（中心点）至无影点之间的距离 L 。

3、根据摄影机焦距 f 和 L 求太阳角 θ 的 tg 值。 $\text{tg} \theta = f/L$

4、测定地物的阴影长度 l 。

5、用下式计算地物高度 h 。

$$h(\text{米}) = \frac{l}{1000} \cdot m_b \cdot \text{tg} \theta$$

式中： m_b 为象片比例尺分母

(二) 投影差法，

已知航摄象片比例尺的分母为 M_b ，摄影机的焦距为 f ，则航高 $H = M_b \cdot f$ ，再量出地物影象长度 δ 和象底点至地物顶点的距离 r ，即可用投影差公式求出地物高度 h 。

$$h = \frac{\delta \cdot H}{r}$$

(三) 将量测计算结果记入下列表中：

接下页

实习六 象片立体观察

一、目的：

了解对航空象片进行正确立体观察的条件；不同型号立体镜的使用方法、特点及个人看立体模型的特殊条件。

二、资料 and 工具：

航空象片对、直尺（长30 cm以上）、立体镜（透视立体镜和桥式反光立体镜各一台）、特种铅笔、绘图铅笔、刺点针、八开白纸、立体样片对、带眼距刻度的望远镜、分规、模片等。

三、实习步骤：

（一）立体观察：

1、用带刻度的望远镜对远方目标进行观察，从眼距刻度上读出自己的眼距记为 br 。

2、在八开白纸中部顺长边方向绘一直线，长30厘米左右，并在此直线上安置反光立体镜。

3、在立体镜中观察直线，以检查立体镜的大反光镜角度是否正确。当立体镜观察时，纸上的直线在两个视场的象成两条交叉直线，而且，经转动白纸或立体镜时，仍不能使其两视场中的两直线重合时。说明仪器大反光镜位置不正确。可通过调整反光镜调整螺旋进行正位，直至两直线重合为止。

4、用左眼观察立体镜，在左视场范围中部的直线上作一标记