

12

森林調查外業資料彙編

中華人民共和國林業部調查設計局編

內
部
資
料
注
意
保
存

中國林業出版社

森林調查外業資料彙編

中華人民共和國林業部調查設計局編

森林調查外業資料彙編

中華人民共和國林業部調查設計局編

※

中國林業出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市出版營業許可證出字 007號

瀋陽市第二印刷廠印刷 中國林業出版社出版

※

31×42/53開 250000字

一九五五年四月第一版

一九五五年四月第一次印刷

印數 1——7000 定價 1.5 元

前 言

森林航空調查及綜合調查，是林業調查設計工作的一個新型事業，一九五四年在各級黨政首長的正確領導下，在蘇聯專家熱情無私的幫助下，展開了以東北北部林區為基地的大規模的外業工作，經過三個多月的努力，不但勝利的超額完成了任務而且學到了許多新的知識，對祖國的社會主義建設，做出了創造性的貢獻，更重要的也是給這一事業的向前發展創立了良好的條件。

各項工作中專家所傳授到的科學知識是豐富而新穎的，為了鞏固學習成果及時推廣蘇聯先科學技術，使社會主義建設的先進經驗能為祖國廣大林業工作者所應用，因而根據蘇聯專家講授材料和一九五四年外業工作的實際操作，結合同志們在學習中的體會，彙編了這本『森林調查外業資料彙編』。

全部資料分為兩部份：（一）森林航空調查方面，主要內容包括地面練習、空中練習、輪廓判讀、航空調查等工作。（二）綜合調查方面，主要內容包括森林目測調查、標準地調查、土壤調查、更新調查、林型調查及病害蟲害調查等工作。

這兩方面工作是相互聯系的，在工序上也有相同的部份，例如航調方面的地面練習工作和地面綜合調查方面的標準地調查及目測調查的方法，基本上是相同的。航調的判讀和綜合調查中利用航空像片進行調查小班的輪廓判讀也是一樣的，為了避免文字敘述的重複，因此把有關工作中的相同部份，加以歸併。

總之這本資料的主要內容是敘述各項工作的操作方法和過程，以供林業調查設計工作者的參考，由於彙編時間短促，錯誤之處，在所難免，希望讀者予以指正。

目 錄

第一編 航空調查

第一章 概 論

第二章 外業工作出發前之準備

§ 1	調查地區材料的搜集及瞭解	3
§ 2	航調計劃的擬製	6
§ 3	直接準備工作	6

第三章 外業工作的準備

§ 4	一般的準備工作	9
§ 5	領航員的一般準備工作	10
§ 6	視察飛行	20

第四章 外業的練習工作

§ 7	地面練習	22
§ 8	判讀練習	27
§ 9	空中練習	29

第五章 飛行前材料的準備工作

§ 10	航攝材料的整理	31
§ 11	航空像片的加工	33
§ 12	區劃有效面積	44
§ 13	輪廓判讀	49

§ 14	航線設計·····	77
§ 15	領航員用材料的準備·····	80

第六章 調查工作

§ 16	空中調查的組織分工及其任務·····	83
§ 17	空中的領航方法及航行計算·····	85
§ 18	空中調查方法·····	88

第七章 飛行後材料的整理

§ 19	整理工作的重要性及其範圍·····	99
§ 20	整理工作的步驟·····	100

第二編 綜合調查

第八章 概 論

第九章 標準地調查

§ 21	標準地的選擇·····	107
§ 22	標準地調查工作操作過程·····	112
§ 23	皆伐標準地的外業操作過程·····	146
§ 24	樹幹解析外業工作·····	151

第十章 目測調查

§ 25	目測調查的意義·····	160
§ 26	各項調查因子的目測方法·····	160
§ 27	目測調查容許誤差標準·····	170
§ 28	利用林班草圖或地形圖區劃小班方法·····	173
§ 29	利用航空像片進行經理調查方法·····	186

第十一章 林型調查

§ 30	林型在林業上的重要性·····	193
§ 31	林型的確定和命名·····	197
§ 32	林型調查的工作方法·····	200
§ 33	在外業期間初步確定的幾種主要林型·····	211
§ 34	採集植物標本與壓製標本·····	219

第十二章 更新調查

§ 35	森林更新的意義與任務·····	222
§ 36	調查的技術及操作程序·····	222

第十三章 土壤調查

§ 37	森林土壤調查的目的·····	252
§ 38	森林土壤調查的內容·····	253
§ 39	森林土壤調查方法和步驟·····	254

第十四章 森林保護調查

§ 40	森林保護在林業工作中的意義、目的、任務與內容··	283
§ 41	森林保護調查的方式、方法·····	284
§ 42	踏查·····	285
§ 43	標準地·····	289
§ 44	楞場的病蟲害調查·····	307
§ 45	苗圃、人工林病蟲害調查·····	309
§ 46	造林地的土壤病蟲害調查·····	309
§ 47	標本的採集、製作、保護·····	309
§ 48	大興安嶺林區的病蟲害種類（未全部列入）·····	309

第一編 航空調查

第一章 概 論

航空調查是清查森林資源的一個最迅速的方法。在短時間內，利用少數人力，能完成大面積的森林資源清查工作。這個工作按照精確程度不同，可分為森林航空目視及航空調查兩種方法。前者多在未經航空攝影測量地區內進行之，根據原有地形圖，在空中勾繪森林面積，確定調查因子，概略的了解森林資源。後者是經過地面練習，空中練習，和像片判讀等工作，利用航空像片，在空中確定森林的主要調查因子，所得成果精度較高，這是森林資源調查最先進的科學調查方法。

森林航空調查和空視，在蘇聯1933年至1938年，利用飛機進行森林航空目視，清查了四億公頃的森林資源。至1948年蘇聯正式開始利用森林航空像片，在遼闊的邊遠林區，進行森林航空調查。

我國1953年，曾進行西南，西北地區的森林航空視察，瞭解了大面積的森林蓄積，為今後更正確進行森林經理工作打下了有利的基礎。

1954年我們在蘇聯的森林綜合調查隊的幫助下，進行了大興安嶺林區的森林航空調查工作，根據在空中調查的林木組成、齡組、地位級、疏密度等四個主要調查因子，結合地面調查的森林生長情況、交通情況、林區經濟情況、劃分森林經營區劃，作出關於劃分所調查的森林為林管區和施業區的方案；作出關於在林管區內劃出若干經營區，並在經營區內又劃分出若干利用區的方案；作出關於組織航空和地面護林防火工作的方案；作出關於調查地區內森林經理調查工作的程序及其精度的方案；以及關於採伐方面最有價

值林區的採伐程序（以林管區為單位）的方案。

航空調查的整個工作過程，包括外業工作前的準備，外業工作出發前的準備，到達工作地區後的練習工作，調查工作與飛行後的材料檢查整理，以及內業工作中的轉繪小班、填寫調查簿、繪製林相圖、編製齡組表等。現將航調外業工作主要內容闡明如下。

一、航空調查外業前的準備工作，最主要的是準備好地形圖和像片與必要的各種參考資料和調查用的飛機，油料以及機場各種設備，所需的全部人員和經費。外業工作出發前的準備是進行人員的組織工作及物資的準備和運輸工作以及外業工作中生活上工作上所需要的條件。這些準備工作是決定能否順利完成任務的重要環節之一。

二、到達工作地區後的練習工作，包括林區中的地面練習與判讀練習，飛行練習，都是為取得空中調查時所需要的各種調查因子的特徵與判定調查因子的能力和經驗。所以練習工作是航空調查不可缺小的一項工作，這樣可以為保證及提高航空調查工作的質量與數量打下基礎。

三、航空調查工作，是由駕駛員，領航員、調查員所組成的空勤組共同來完成任務的。這工作是利用經過輪廓判讀的航空像片在空中對調查小班的林木組成，齡組、地位級、疏密度進行調查和記載。這就是整個航空調查工作的決定性階段。

四、飛行後材料的檢查整理工作，主要是將空中調查所獲得的資料，加以整理，檢查工作質量，以免小班轉繪時發生錯誤。

總之，航空調查的工作是一個森林資源清查工作，它的最終目的，是為獲得資源數字，給經營管理上提供意見，並作為國家林業建設計劃的可靠根據。

第二章 外業工作出發前的準備

§ 1 調查地區材料的搜集及瞭解

一、機場設備及分佈情況

對於原有機場的設備，應了解它的數目、位置，是否滿足供調查工作上的需要，機場設備是否齊全、有否電台設備、氣象設備，油料運送設備、機場跑道情況如何（譬如它的長度、寬度、結構等），機場的房屋建築是否還可利用、周圍的道路要否修建。

機場的位置，最好選在交通方便的林區中間，並應考慮各機場相互間的位置，不宜過遠過近，過遠則調查時往返費油費時，過近則增加管理與遷移基地的麻煩。

機場跑道一般應在 600m 長，200m 寬以上，最小不得小於 350 × 100m，機場的附近不宜有高大建築物，以免起飛降落發生危險。

二、地形地勢：主要是要知道調查地區的一般海拔高度，最高和最低的海拔高度，坡度的大小，最大坡度，河流、山脈的分佈情況。

瞭解地形地勢的目的是爲了確定工作時應採用的飛機類型和調查的方法，以及具體航線的設置。

三、氣象材料：應包括年降雨量，逐月的晴天日數和雨天日數，各月的平均雨量，早霜晚霜時期，初雪終雪時期，以便研究可能工作天數與適合調查的時期，而製定適當的工作計劃。

四、瞭解交通運輸情況：應注意交通線路種類和分佈情況，運輸能力，運輸需要的時間，交通線上的居民點，勞動力，特別是應注意油料運輸是否方便，能否及時供應。

五、瞭解社會情況：在社會情況方面應瞭解調查地區的治安情況，居民點及人口的分佈，當地的生活習慣，勞動方法，勞動力的

供應程度，居民的經濟生活狀況，在經濟條件方面，應瞭解調查地區的森林副產物，周圍居民，城市工業對木材的要求程度及其相互的關係。

六、植生地理材料：可着重收集有關森林分佈情況，蓄積面積大致情況，林木生長與地理上的關係。

七、瞭解森林經營的情況：包括現在林區中設立的所有林業經營管理採伐的各個機構及其所在位置，以及這些機構經營的材料，如森林經理調查材料，伐區採伐一覽圖，過去設置的標準地材料等。

八、搜集航測材料：包括調查地區的像片，鑲輯複照圖，航空攝影鑑定表，地形圖（包括百萬分之一，五十萬分之一，十萬分之一的各種不同比例尺的地形圖，以及調查地區過去實測的各種平面圖）。

在目前所有航空像片材料可向航測隊訂貨，而地形圖則可通過有關機關向軍委測繪局事先申請，到時索取。

用作航空調查的照片應合乎下列規格

1、航線重疊：縱向56%橫向20%以上，各航線間不應有漏洞。

2、所有照片均應帶有鑲輯複照圖，鑲輯複照圖是由單張像片根據攝影時先後的順序，按照地物鑲輯在一起，並使像片右上角的號碼露在外面，然後用複照儀把它複照下來，成為鑲輯複照圖，它的作用對於像片來說相當於地圖接圖表，因此，就可按照攝影下來的每一張像片上的號碼查出任何一張需用的像片。

3、攝影時的傾角應在 3° 以下，個別像片亦不能超過 5° 。傾斜角就是攝影時攝影機的攝影軸與垂直於地面的

的垂線的夾角（如圖1）。它可以從像片上測量求得，但其手續麻

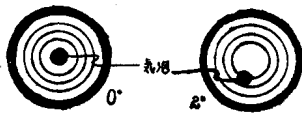


圖 1

煩，故通常用像片上水準泡的影像來確定，水準泡在中間時無傾斜角，而在第二圈時則傾斜角為 2° （如圖 1）。

4. 航線彎曲度不得超過 3%：像片的彎曲度是由於攝影時飛行航線彎曲所產生，如圖 3， $\frac{CD}{AB}$ 即為航線的彎曲度

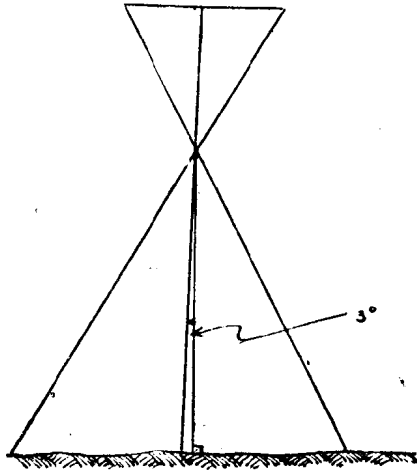


圖 2

5. 小雲杉樹的夾角不能超過 $\pm 5^\circ$ ，小雲杉樹是航空調查員專用名詞，它是在航偏角修



圖 3

正後所產生的，所以又叫修正航偏角，小雲杉樹就是像片框標連線與像片基線的夾角稱之。

如圖 4 中 O 為第一張像片之中心點， O_2 為第二張像片之中心點， O_3 為第三張像片中心點等，它們之連線與框標連線所夾的角表示了修正航偏角。

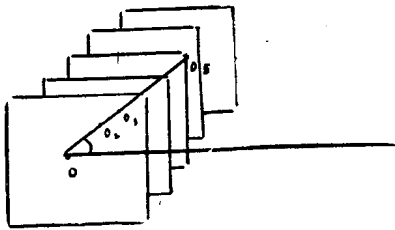


圖 4

6、像片上不應有雲及雲影的影像，或其它斑點與模糊現象。

7、航科鑑定表應說明航攝照像機和鏡頭的種類，航空攝影

的高度，膠捲與濾光鏡的種類，攝影時的光照條件以及像片的比例尺。

§ 2 航調計劃的擬製

送上級審核的航調計劃，應根據實際結合需要與可能仔細擬訂，計劃的內容應包括調查的目的和任務，計劃調查的地區和面積，計劃使用的機場及其位置，採用的飛機類型及其數量，航線設置的情況和調查所需的總飛行小時，人員組織配備的計劃，所需準備的物資，儀器種類和來源，所需的經費總額，保證完成任務的各項措施和完成任務的時間。

當計劃制定送給上級後，行政人員即應從事準備物資的計劃，以便計劃批准後能及時購買和運輸。

在準備物資時有關業務上所用的各種儀器、文具、材料、應與業務人員共同研究、明確種類、數量、規格、需用時間，以防購買後不適用。

準備物資種類，主要有：

一、儀器器材種類：複照儀、照像機、印像機、沖洗器、風乾機、沖洗印晒藥品、印像紙、膠捲、測樹儀器、測量儀器、判讀儀器、製圖儀器。

二、文具紙張類：各種調查表格（地面及空中調查），辦公文具用紙，各種統計表格，各種日誌。

三、傢俱用具類：住宿帳篷、生活用品、辦公用具、醫藥用品。

四、糧食類。

§ 3 直接準備工作

在進行航調工作時，如果自己沒有飛機，而要租用民航飛機時，則所訂立的合同應包括下列幾項內容：

一、租用飛機的架數，價格，付款的期間，飛行小時數及其計算的標準。

二、工作的地區，利用的飛機場。

三、雙方應負的責任，遵守的制度。

四、對對方的要求。

如果租用的飛機在調查工作上不方便的話，則應進行改裝，改裝前由調查隊提出圖樣交民航局按圖改裝，當飛機改裝後應進行試飛，檢查飛機是否會由於經過改裝而影響其各種性能，檢查改裝的結果是否合乎我們的要求。

採用飛機的類型是根據我們工作的要求與現有可能條件出發的，首先應考慮該機在調查區域的自然條件下與機場的分佈情況來決定。在地勢複雜海拔較高的地區應採用能做高空飛行並具有氧氣裝備的飛機，在機場分佈很遠的時候，應採用續航力長的飛機。根據工作的要求，適於航空調查的飛機應具備下列的條件。

1、飛行速度慢，能作低空飛行。

2、向機外觀察的視域應大，以便於調查記載各種調查因子。

3、機內設備應便於駕駛、領航、調查的工作以及其相互的聯系。

在目前較適於航空調查的飛機為 AH—2，ΠO—2，但 AH—2 型飛機機窗太小，而下翼又大，視域很小，故最好能加以改裝。在地勢高的地區進行工作，則應採用能作高空飛行之飛機。

五、至於應該有幾架飛機才能完成任務，則應根據調查地區的面積，完成任務的時間，可能工作的日數以及每駕飛機每日所能完成的任務來決定，其計算方法可依下列公式計算。

$$N = \frac{A}{TPa}$$

N=飛機架數。

A=調查總面積。

T = 完成任務時間（日數）。

P = 可能工作日的百分率。

a = 每架飛機每日完成的面積。

式中每架飛機每日完成的面積 a 是根據採用的飛機之 V （航速）
= 里公/小時 與每日飛行小時 t 、兩航線間隔 D 的三者乘積而計算出
來的。即 $a = VtD$

如果採用的飛機不能兩面同時調查而只能一面調查（如 $\Pi 0-2$ ）
時 則 $a = \frac{1}{2} VtD$

航空調查飛行小時的計算，是一件很重要的工作，它不僅直接
影響國家財政經濟的預算，而且影響整個航調工作的計劃。由於飛
行小時計劃的不夠，就使經費不足，油料準備不足，而影響任務的
完成，反之由於飛行小時計劃的過多；則油料準備也必過剩，引起
運輸上的浪費與油料資金的積壓，所以飛行小時應有正確的統計與
計劃。調查期間所有的飛行小時包括調查、轉運、視察以及其它的
飛行，其中主要的飛行小時是調查小時，它佔絕大部分。

1. 調查飛行小時，所有飛機在航線上進行小班調查因子的記
載時所飛行的時間。它是根據飛機的速度，航線間相隔的距離與
調查的面積來決定的。設調查飛行小時總數為 S ，調查總面積為 A ，
航線間隔為 D ，飛行速度為 V ，則利用 A_H ——2型飛機時

$$S = \frac{A}{DV}$$

利用 $\Pi 0$ ——2型飛機時 $S = \frac{2A}{DV}$

2. 轉運小時：凡工作中聯絡需要的飛行與送取像片及其它材
料時的飛行，均屬於轉運小時，轉運小時的時數隨各機場間的距離
與事務性的多少而決定。

3 視察飛行小時，包括練習時間的飛行，檢查工作的飛行，

視察飛行等。這類時間的計算可根據預定的計劃來決定。

4 額外飛行小時：因天氣不好而返回基地，或因降落之機場不能降落，而須飛往別的機場所引起的飛行，以及其它意外的飛行時間均屬之，這類時間一般可按飛行總小時的百分數來計算。

第三章 外業工作的準備

§ 4 一般的準備工作

隊長到達工作地區後，應首先與當地黨政機關建立聯系，向他們報告調查任務，取得各方面的協助，爲了更進一步的了解森林過去的經營情況和今後對該林區的要求，在條件許可下，應組織調查會議請管轄該調查地區的林業局長、林業廳長，有關縣的林業科長，經營所長和調查員們一同參加，討論調查區域的詳細邊界，調查要求的精度，森林的區劃等，並由林業局長介紹過去各種林業經營措施的情況，那些措施是好的，那些措施是不好的；森工局長應介紹今後森工部門對於該林區的要求，在那裡採伐，採伐多少，何時進行，這些問題在調查會議上均應得到充分的瞭解。

技術人員不論空勤人員或測繪人員，均應研究規程內的各項技術操作，是否適合該地區的實際情況，能否做到，如果不適合，則應在調查前提出，送交上級業務領導機關研究，適當改變規程，在討論規程時，凡未列入規程的一般操作，最好也取得一致的意見，以便在工作過程中，各種材料能够取得統一。另外應準備所需的一切像片材料。行政工作人員，到達工作地區後，應從事準備地面練習所需的材料物資、如帳蓬、炊具、測樹測量儀器、各種野帳表格、文具紙張、糧食等，同時還應向當地郵電部門登記保密的電話，電報，通訊號碼，並要在工作的地方佈置辦公室和宿舍，以保證工作的順利開展。

§ 5 領航員的一般準備工作

一般準備工作是使得飛行人員經常能保持即可飛行的狀態，也就是要把每次飛行前的直接準備工作，縮減至最少。其主要準備內容如下：

一、地圖和領航材料的一般準備工作：在接受飛行任務之後，即應選擇地圖，研究飛行地區。在航調工作中用來做總的定向及做預先計劃和計算的地圖，一般是百萬分之一或五十萬分之一；用來做碎部定向的地形圖比例尺是二十萬分之一或十萬分之一。這些地

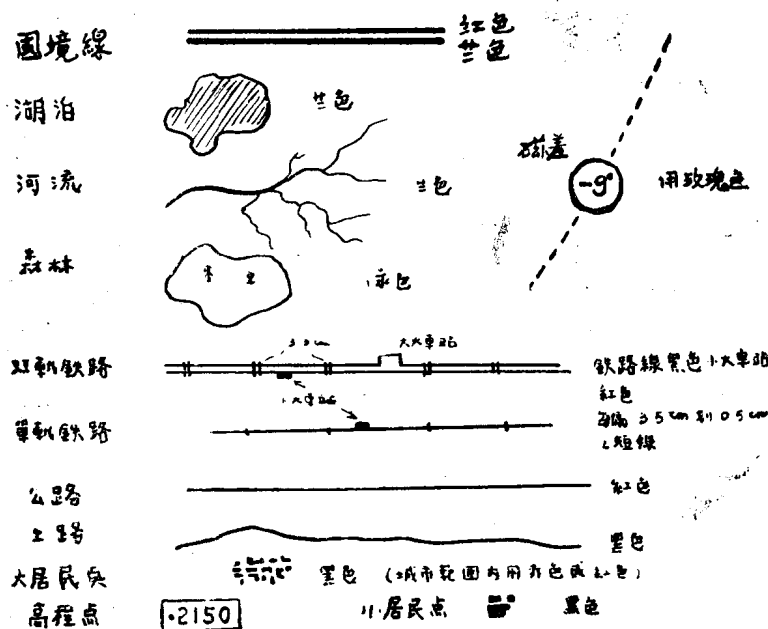


圖 5