大興安嶺

森林資源調查報告

中國科學院植物研究所：

來函收悉，現寄可"失學安全資源調查報告"

一大套共八卷（大本）價四十四元正，希查收，並

請見交印實可也。敦玉我局 此致

敬禮

中華人民共和國林業部調查設計局便箋

李耕林

潘令處 啓

中華人民共和國林業部

大興安嶺森林資源調查報告

中國科學院 圖書館藏

特種綜合調查隊長　彼得羅夫
總工程師　馬利諾維奇
航調分隊長　齊林戈梁
地面分隊長　沃爾科夫

蘇聯農業部全聯森林調查設計總局
特種綜合調查隊

1954—1955年

中科院植物所图书馆
S0021822

中華人民共和國林業部

大興安嶺森林資源調查報告

特種綜合調查隊

1954—1955年

大興安嶺森林資源調查報告書目錄

第一卷　大興安嶺森林資源調查報告

第二卷　生長過程表

第三卷　材種等級表、材積表和出材量表

第四卷　林型調查報告

第五卷　天然更新調查報告

第六卷　森林病理調查報告

第七卷　土壤調查報告

附　件　調查方法指示

大興安嶺森林資源調查報告書目錄

第一卷　大興安嶺森林資源調查報告

第二卷　生產經營表

第三卷　林種等調查、林積表和出材量表

第四卷　林型調查報告

第五卷　天然更新調查報告

第六卷　森林病理調查報告

第七卷　土壤調查報告

附　件　調查方法指示

目　　錄

序　言

第一章　大興安嶺自然地理特點……5

第二章　大興安嶺地區之經濟情況……12

第三章　大興安嶺林區過去經營情況……19

第四章　工作量及工作情況的敘述……23

第五章　大興安嶺林區的森林利用區劃……

第六章　調查地區的森林資源……40

大興安嶺立木生長過程的研究……40

材種等級表、材積表及出材量表的編製……47

森林之林型鑑定……63

天然更新情況……77

森林病虫害調查……82

土壤調查……95

第七章　大興安嶺林區1953—1957年森林經營利用五年發展計劃……

1477286

目　　錄

序　言

第一章　大興安嶺自然地理特點……5

第二章　大興安嶺地區之經濟情況……12

第三章　大興安嶺林區最主經營情況……19

第四章　工作量及工作情況的發展……28

第五章　大興安嶺林區的森林利用區劃……

第六章　調查地區的森林資源……40

大興安嶺立木生長過程的研究……40

村屯等級表、村屯表及出村量表的編製……47

森林之林型鑑定……63

天然更新情況……77

森林病虫害調查……88

土壤調查……95

第七章　大興安嶺林區1953—1957年森林經營利用五年發展計劃……

序　言

大興安嶺森林航空攝影、航空調查和重點地面調查工作，是按照以蘇聯農業部和全蘇技術進出口公司爲一方，以中華人民共和國林業部和中國技術進口公司爲另一方，於1953年9月9日簽訂的第102315號合同和1954年4月8日第一號補充協議所規定的要求，在1954年外業期間進行的。

雙方曾議定：

1. 在中國大、小興安嶺地區，進行面積爲1000萬公頃左右的森林航空攝影；

2. 在大興安嶺經過航空攝影的地區，進行700萬公頃左右的航空調查；

3. 幫助編製大興安嶺林區的生長過程表和出材量表，重點確定林型、調查森林天然更新情況以及病虫害之感染狀況。

此外，還規定要向中國專家傳授調查隊在工作過程中所應用的航空攝影和航空調查方面的蘇聯經驗。

規定學習的中國專家名額總數爲80人，其中：

航空攝影專業的　20人；

航空調查和地面調查專業的　60人。

爲完成上述工作，蘇聯部長會議於1954年5月責成蘇聯農業部和蘇聯部長會議民用航空總局，組織兩個大隊，即航空攝影測量隊（大約由120人組成，工作期限八個月）和特種綜合調查隊（大約由45人組成，工作期限十二個月）。

航空攝影工作是根據蘇聯農業部全蘇森林調查設計總局和民用航空總局於1954年5月29日所簽定的第40號合同進行的。

航測隊和特種綜合調查隊的生產任務都超額完成，並大大提前了工作完成的期限。

這兩個隊的全體工作人員於1954年6月初到達海拉爾市（組織和開展工作的主要基地）。絕大部份工作人員都是在6月2日至8日這一期間來到的。工作用的飛機於6月2日至8日也先後到達。

參加兩個隊工作的有139名蘇聯專家和200多名中國專家。

航空攝影面積在大興安嶺爲11730.5千公頃，在小興安嶺爲2512.9千公頃，共計爲14243.4千公頃。

大興安嶺林區航空攝影工作之所以大量超過原訂計劃700萬公頃，而完成了1173萬零5百公頃，是因爲總訂貨人表示了這樣的願望：

總訂貨人考慮到大興安嶺林區內森林工業發展的前景，於是提出要增加大興安嶺航空攝影的工作量，而相應地減少小興安嶺的此項工作。

完成的總工作量爲原計劃的142%。

航空攝影工作計劃逐月完成情況如下：

6月份完成　3.8%；
7月份完成　2.2%；
8月份完成　36.5%；
9月份完成　57.5%。

完成工作中的上述情況，是由於在八月份以前氣象條件非常不利而造成的。

此外，根據總訂貨人的請求和蘇聯機關的指令，進行了比例尺爲萬分之一的河流路綫航空攝影。

攝照的河流有：阿穆爾河（攝照了208公里），貝爾赤河（480公里），塔哈河（110公里），根河（340公里），共計1138公里。

爲了學習蘇聯的工作經驗，中國方面選派了45名具有高等和中等林業知識的專家，並按專業編成四個小組：

1. 航測領航員　5人
2. 空勤攝影員　5人
3. 航攝儀器機械員　2人
4. 航攝冲洗員　14人
5. 航攝測繪員　19人

學習是按照專門編製的教學大綱進行的。總共用在教學上的時間爲2708小時，其中理論學習1250小時，生產實習1250小時，飛行練習238小時。

航攝領航員和空勤攝影員的飛行練習是在10月裡和11月初在五架飛機上進行的。練習方法是在每個空勤組裡固定一名領航員和一名攝影員。

練習飛行材料的整理、記錄和計算工作，是由中國專家在蘇聯指導員的指導下獨立進行的。

結束整理航攝成品的內業工作是於1954年10月至12月間在齊齊哈爾市進行的。

綜合調查隊由航空攝影測量隊接收的全部航攝材料，都按照交接證件於1954年12月10日辦理了交接手續，並於1955年2月16日移交給總訂貨人。

這些材料的清單如下：

1. 航攝底片　55077張
2. 接觸印像照片　118046張
3. 鑲輯複照圖　999張
4. 複照圖底片　519張
5. 照片略圖（各圖幅面積攝影的照片略圖）　472張
6. 照片略圖複照圖　944張
7. 照片略圖複照圖底片　1055張

另有交接證件附件中所列的其他文件材料。

航空攝影測量隊的工作人員根據工作完成的先後，於1954年10月至12月間分批返回蘇聯。10月裡有10人離開，11月29人，12月53人，1月3人。

飛機回國情形是這樣的：一架於1954年10月23日，三架於同年11月20日返回。

特種綜合調查隊於6月20幾日在八間房林區開始工作。在那裡和中國專家一同進行了目測練習。練習之後（7月15日前後），航空調查分隊和地面分隊即着手執行生產任務。

進行航空調查的飛機是從兩個機場起飛的，即三河機場（位於海拉爾市以北）和呼瑪機場（位於海拉爾市東北之黑龍江岸上）。

調查中使用了航攝材料。但是由於氣候條件不利，致使航空攝影工作開展較遲，因而航空調查分隊也就沒能將業經航空攝影的林區全部加以調查。未調查地區森林的調查因子是在內業期間根據航攝照片的內業判讀確定的。

森林資源調查的生產任務是超額完成的，完成總數達150%。

任務的一半以上（56%左右）是在9月份完成的，8月份約完成39%，6月份完成5%左右。

爲了蒐集材料，以編製大興安嶺林區的生長過程表、材積表和出材量表，確定林型和土壤，以及研究森林天然更新情況和確定病虫害的感染程度，地面分隊的專家們在古納——加疙疸、根河和呼瑪地區進行了重點地面調查。

中國專家們直接參加了全部外業工作，在工作中進行了生產實習。

在調查隊兩個分隊中參加外業工作的中國專家總共有160人。

在林區中的外業工作一直繼續到9月20幾日才結束。

外業工作結束後，綜合調查隊的全部人員即由海拉爾市遷移到內業工作地點齊齊哈爾市。

生產任務的各項指標全部超額完成。

在內業期間將收集到的材料加以整理後，編製出下列文件：

1. 大興安嶺調查地區內各林區的航空調查簿，齡組、地位級、疏密度和蓄積量表；

2. 十萬分之一的各森林利用區的森林分佈圖（整個調查地區規劃爲八個森林利用區）和五十萬分之一的調查地區森林分佈總圖；

3. 生長過程表、材種等級表、材積表和出材量表；

4. 林型圖表；

5. 森林天然更新鑑定書；

6. 森林病理鑑定書；

7. 土壤鑑定書。

此外，林業經濟組還蒐集了大興安嶺地區的自然地理特點和有關森林經營與利用的經濟條件等各項材料。

綜合調查隊除完成了生產任務之外，在內業工作中繼續向中國專家傳授了蘇聯在森林經理工作方面的經驗；並組織了授課，講解有關林業的規劃和經營等各項課目。總共授課156次，花去318小時。授課時間延續了五個月之久。

參加內業工作的中國專家的總數約200人，但聽課的則有300人左右。聽課人數之所以增多，是因爲中華人民共和國林業部其他單位的許多人員也都參加了聽講。

內業工作是在3月20幾日結束的。工作結束後，空下來的工作人員即返回蘇聯。

綜合調查隊的工作人員是隨着各部份工作完成的先後，於下列日期分批返回蘇聯：

第一批4人，3月4日離哈爾濱返國；

第二批4人，3月7日離哈爾濱返國；

第三批7人，3月14日離哈爾濱返國；

第四批 9 人，3 月18日離哈爾濱返國；
第五批 2 人，3 月21日離哈爾濱返國；
第六批 7 人，4 月 4 日離哈爾濱返國；
第七批 3 人，4 月11日離哈爾濱返國；
第八批 6 人，4 月22日離哈爾濱返國。

附註：有兩名調查隊的工作人員因病提前返國，一名是在1954年12月，另一名在1955年1月。

由於綜合調查隊進行了各項複雜工作的結果，編製出下列材料移交給中華人民共和國林業部：

第一卷 大興安嶺森林資源調查報告（三份），其中包括下列各章：

第一章 大興安嶺之自然地理特點；
第二章 大興安嶺地區之經濟情況；
第三章 大興安嶺林區過去經營情況；
第四章 工作量及工作情況的敘述；
第五章 大興安嶺林區森林利用區劃；
第六章 調查地區的森林資源，生長過程表，材種等級表，出材量表，材積表，林型鑑定，森林天然更新情況，病理情況及土壤情況；
第七章 森林經營及森林工業五年發展計劃。

報告書的附件有：各森林利用區的航空調查簿（三份），齡組、地位級、疏密度和蓄積量表（一份），着色的十萬分之一的各森林利用區的森林分佈圖（二份），着色的五十萬分之一的大興安嶺調查地區森林分佈總圖（一份），以及着色的面積和蓄積量一覽圖（一份）。

第二卷 大興安嶺林分生長過程表（三份）。
第三卷 材種等級表、材積表和出材量表（三份）。
第四卷 林型調查報告（三份）。
第五卷 森林天然更新調查報告（三份）。
第六卷 森林病理調查報告（三份）。
第七卷 大興安嶺林區土壤調查報告（三份）。

此外，還製作了像冊、植物標本和病虫害標本。

特種綜合調查隊於1955年 4 月10日至15日期間已將上列文件移交給總訂貨人。

應該特別提出的是在完成生產任務中，中國專家曾給與蘇聯專家以莫大的幫助。他們以極大的勞動熱情和主動精神，願意做好交付給自己的一切工作，從而大大地促進了內外業工作順利地提前完成。

大興安嶺加疙瘩地區。

加疙疸宿營地。

第 一 章　大興安嶺自然地理特點

大興安嶺爲一綿延於內蒙古自治區和黑龍江省北部、南南西——北北東走向、長約1400公里之山脈。特種綜合調查隊之調查對象係位於內蒙古自治區呼倫貝爾盟及黑龍江省呼瑪縣境內的大興安嶺北部地區。這一地區是黑龍江和額爾古納河之間的突起地帶；這兩條河流是中華人民共和國和蘇聯的國界。調查地區的地理座標爲北緯 49°40′—53°20′ 與東經 120°—126°35′。調查總面積爲 1180 萬公頃，其中位於內蒙古境內的有 730 萬公頃；位於黑龍江省境內的有 450 萬公頃。

大興安嶺西部好像巴爾加高地（Плоскогорье Борга）升起之邊緣，東部下降成爲嫩江河谷地帶，並列有若干綿長之山嶺，較西部爲陡而峻峭。北部，由主脈伸延出無數走向不同的側脈和支脈，它們佔據了整個北部，並構成了寬約 400 公里之高地（與三河相平行）。

大興安嶺各山沒有明晰輪廓的剖面，各個山巔常常互不連接，側支脈是許多長緩的崗嶺。山坡外形平緩，生長着森林。各側支脈，無論是主脈東部和西部，都有顯明之隆起，但總的看來，高地之邊緣地帶高度在逐漸下降。

大興安嶺北部各山之海拔高度在 700—1200 公尺之間，最高峯奧濶里多山（Окоридой-шань）高達1500公尺。

大興安領之主要支脈伊勒呼里——阿林山脈，向東伸延長約 230 公里，與小興安嶺相接壤，是爲呼瑪河與嫩江之分水嶺。支脈的平均高度爲700—800公尺，最高者約達1100公尺。

此地地面切割甚劇，有着立陡懸崖之山坡和深淵之河谷，頗有深山峽谷之貌。大興安嶺山脈、伊勒呼里——阿林山脈與小興安嶺山脈一起形成東北平原西、北、東三面之靠山邊界。

大興安嶺爲一古老之山脈，是由褶縐的片岩和侵入岩構成，它們已受侵蝕作用所切割。後來由於岩石向外彎曲，出現了造山作用的新時期；在第三紀和更新紀時期由於火山的活動，伴隨現代山脈的生長，形成了大興安嶺邊緣之熔岩區。

大興安嶺隆起得頗不均勻，所以山嶺有着顯著不同之山坡。其主脈與支脈都是由古結晶岩——花崗岩和斑岩以及片狀岩——矽質片岩和石英泥質片岩所組成。

山坡上，特別是中部和上部，滿佈着森林；在河谷地帶則是濕草性草原和森林濕草原，生長着叢密之雜草。

河谷多平坦而寬濶，甚至到河源附近都是如此。往山裡逐漸上昇，好像插入山崖之中。

河床位於河谷中，並深入底部多卵石堆積層的寬濶河谷中，深度僅達數公尺。

大興安嶺南部支脈與北部不同，南部地形切割較北部爲劇，而且個別地區可見尖陡之山巔。

大興安嶺之土壤雖經研究，但發表之資料却極其貧乏。

總之，大興安嶺之土壤很薄，大部份屬於土壤發育弱的半骨骼土壤。陡坡上分佈最廣之

土種，是在落葉松和白樺樹林下形成的山地森林的薄層弱生草弱灰化壤土。

山坡下部和中等緩坡上覆蓋着沼澤化的泥炭質潛育土或沼澤化的泥炭腐植質潛育土。在落葉松草類林型下形成着中生草弱灰化土或中生草隱蔽灰化土。河岸窪地已經沼澤化的地方形成沼澤土；近河床處則爲冲積的河岸窪地。圓頂山之頂部和南緩坡上覆蓋着褐色森林土。在大興安嶺東坡柞樹林下分佈有少量灰色森林土。在平原上灰色森林土常呈濕草原沼澤土狀，生長着大量的草類植物。在文献中將這種土壤稱做“黑龍江黑鈣土”。灰色森林土分佈在山脚地帶和廣濶的生長森林的谷地中。

大興安嶺北部地區被無數不同方向之大小河川所切割。大興安嶺主脈和伊勒呼里——阿林山脈將大興安嶺北部地區分成三個主要流域：額爾古納河流域、嫩江流域和黑龍江流域。

額爾古納河係該地區大河流之一，是大興安嶺西部的邊界。所有源出於大興安嶺西坡之河川均流入該河中。額爾古納河源出於達賚湖（Далайнор）稍北海拉爾河急劇向北轉灣之處，從此處額爾古納河沿中蘇兩國國界向東北流至黑龍江。額爾古納河在與根河、哈烏爾河、吉拉布河滙合處之南部的平均深度爲2—3公尺，寬度在40公尺以下；有些地方在旱季常有淺灘暴露。下部河寬達150—170公尺，下流最寬處可達300公尺以上。此段河流滿佈螺石、河流湍急、在陡立的岩石河岸之間流過。從吉拉林到河口之間河水流速：在淺灘處爲9.6公里/小時，在深處爲2.0公里/小時。

額爾古納河於4月14日至5月1日之間解冰，且多半在4月24日。流冰時間約一週之久。在春季流冰時，額爾古納河河水隨之上漲，在上流河水上漲1.5—2.0公尺，在下流河水上漲達3公尺。河水上漲延續1—2日，上游上漲之河水持續時間稍久。

額爾古納河到處都可利用流送木材，其中也包括它的上游——海拉爾河。額爾古納河全長將近900公里。

額爾古納河較大之支流有：海拉爾河——長約450公里，貝爾赤河——長約400公里，根河——長約350公里，吉拉佈河——長約180公里，哈烏爾河——長約100公里，莫爾道嘎河——長約100公里，烏瑪河——長約100公里，伊穆河——長約100公里，四大了克河長約80公里。

海拉爾河發源於牙克石車站東北100公里之大興安嶺山中。海拉爾河頭50—60公里流經原始林，然後流到草原上。海拉爾河流至穆特諾依河（Мутной）套處急劇向北折下，再往下則稱額爾古納河。海拉爾河與達賚湖藉穆特諾依河套連成大河。

海拉爾河流出原始林之後，河寬達60—80公尺，河深達3.0—3.5公尺。

嫩江爲松花江大支流之一，於大賚縣城西流入松花江，全長1170公里；是爲大興安嶺東部之邊界。

嫩江發源於伊勒呼里——阿林山脈的南坡，在嫩江縣城以上嫩江流於大興安嶺、伊勒呼里——阿林與小興安嶺支脈所形成的山谷之間。

嫩江縣城附近嫩江的一般深度爲1.5—2.0公尺，河水大時有的地方達3.5—4.0公尺以上；很多地方河底均爲石質。最大流速達3公尺/秒。從嫩江到齊齊哈爾段水流減慢，河床寬度由150到420公尺，淺灘不多；在這一段上當地所用之船隻祇能在水位高時航行。從齊齊哈爾到嫩江與松花江滙合之處，完全可以航行；此段航線寬度可達380—900公尺，在有凹下的陡岸處河床深達9公尺以上，在淺灘處深達1.5—2.5公尺，在多砂地帶深水處深2公尺多，淺灘處深1.5—2.0公尺。流速約爲2—3公里/小時。

加疙疸附近宿營地全景。

露出地表的結晶岩。

加疙疸工作區。

（山頂生長有個別歐洲赤松—棹子松，在陽坡可見到岩石的裸露）

河流形成很多河曲。從齊齊哈爾至河口之距離爲453公里，齊齊哈爾到嫩江縣城之距離爲250公里，從嫩江縣城到發源地之距離爲485公里。

嫩江航行期較松花江爲短，常常在11月上半月就已經凍結，到四月中旬方才解冰。

很多源出於大興安嶺、伊勒呼里——阿林山和小興安嶺西坡之河川流入嫩江。

嫩江之最大支流有：諾敏河——長約310公里，甘河——長約350公里，多布庫爾河——長約240公里。

大興安嶺北部之黑龍江爲中蘇兩國之國界，黑龍江從開始到與烏蘇里江滙合處共長1800公里。

黑龍江之最大支流有：呼瑪河，阿穆爾河和盤古河。這一集水區完全位於黑龍江省呼瑪縣境內。

呼瑪河發源於伊勒呼里——阿林山，有着很大閉塞性的流域，全長約750公里，平均河寬20—30公尺，深度70公分，河口處寬達250公尺，深度達2公尺。

目前，大興安嶺地區祇在圖里河與伊圖里河上進行着木材流送。圖里河上每年木材流運量爲100,000立方公尺以上；伊圖里河——90,000立方公尺。流送較好的時期是從五月上半月到九月。

大興安嶺多數河流之特點：河床蜿曲，激流，水淺，河床淤塞，沒有春汛；祇在七、八月雨季主要是暴雨雨季之後，方有洪水發生；水位不定，載重量小。

氣　候

大興安嶺四面遠離海洋，因而有着明顯之大陸性氣候，其氣候較東北其他地區嚴寒很多。大興安嶺氣候的特點也影響了喬木和灌木植物區系的組成，如在東北其他地區林冠上層是由多樣的喬木樹種所組成，下木形成無法通行的密叢；而在大興安嶺林冠上層主要是由落葉松與白樺以及在很少的情況下由樟子松、柞樹、赤楊所組成，而下木則相對較少。

大興安嶺氣候還研究的很差。這裡氣象站很少，僅有一些滿洲里——哈爾濱鐵道沿線各氣象站的多年氣象觀察資料。

大興安嶺氣候之特點是冬季嚴寒夏季酷熱，在中國其他地區還沒有這樣大的冬夏溫度差，根據氣象站的資料，一月份的嚴寒：免渡河達－50°，海拉爾達－49°，嫩江達－47°，齊齊哈爾達－39°；在七月份絕對最高溫度：免渡河達＋39°，海拉爾達＋40°，嫩江達＋38°，齊齊哈爾達＋37°。年平均溫度：齊齊哈爾爲＋2.7°，位於齊齊哈爾西的海拉爾爲－2.5°，位於大興安嶺東部邊緣的札蘭屯年平均溫度爲＋2.2°，而再西一些的博克圖年平均溫度却是－1°。在大興安嶺主脈西部的免渡河年平均溫度爲－3.2°。愈往西，年溫度差愈大。

氣象站名稱	一月平均溫度	七月平均溫度	最大最小溫度差
海拉爾	—28.3°	＋20.9°	49.2°
免渡河	—27.7°	＋19.4°	47.1°
博克圖	—22.4°	＋19.0°	41.4°
札蘭屯	—19.0°	＋21.7°	40.7°
齊齊哈爾	—20.7°	＋23.1°	43.8°
哈爾濱	—20.1°	＋23.3°	43.4°

自11月到3月的平均溫度低於－10°，在4月與10月大氣溫度剛剛超過0°，在5月與9月大氣溫度不超過＋10°。另外，大興安嶺地區之晝夜溫度差也相當大，3月間相差最大，12月間相差最小。3月間的日溫度差：博克圖8.8°，免渡河12.3°；12月間：博克圖－30°，免渡河－5.8°。6月是第二次晝夜溫度相差最小的月份，9月和10月是第二次晝夜溫度相差最大的月份。

晚霜在5、6月尙可見到，例如：據記載海拉爾爲6月13日，免渡河爲6月30日，博克圖爲6月14日，札蘭屯爲5月26日，齊齊哈爾爲5月23日。

早霜於8、9月即可見到，根據記載，海拉爾爲8月27日，免渡河爲8月22日，札蘭屯爲9月22日，齊齊哈爾爲9月10日。

河谷底部及山間凹地常是最冷的地方，這裡傍晚時，冷空氣下降，聚成濃霧，彌佈於山谷與凹地中。根據滿洲里、海拉爾及免渡河氣象站五年（1927—1931年）間之觀測資料：秋冬兩季氣壓高，春夏兩季氣壓低，已成常見之現象。

1月份平均月氣壓爲最高，6月爲最低，各地氣壓差在10.2到12.5公厘之間。

氣壓從西到東在顯著上昇。如平均年氣壓在海拉爾爲707公厘，而在哈爾濱爲747.8公厘。

風向與氣壓的分佈有着密切的關係。風頗爲固定，而且變化的比較有規律，主風爲西風、西北風、西南風和東風。除夏季6、7、8月多東風、東北風及南風外，全年之主風爲西風。春秋兩季之主風爲西北風、西風與西南風。

一年四季中春秋兩季風速爲最大，這一時期多風暴（15公尺/秒以上）。在植物生長期風速大多超過平均年風速。

大興安嶺西部沒有任何屏障遮擋北季節風，因此西部完全暴露在西北風與西風下，冬季給此地造成極端寒冷與過份乾燥的條件。夏風雖然也能達到大興安嶺西坡，但風力已大大減弱。從海洋吹來的大部分水分降在大興安嶺東部東北平原廣濶土地上。但夏季季風仍將此處很大一部份雨水帶到大興安嶺西部。氣象站位置愈西，該地之降水量愈少。例如，平均年降水量：哈爾濱爲577公厘，黑河爲523公厘，齊齊哈爾爲469公厘，嫩江爲533公厘，札蘭屯爲439公厘，博克圖爲453公厘，免渡河爲361公厘，海拉爾爲327公厘和滿洲里爲257公厘。

降水主要集中於夏季，僅在夏季7、8兩月之降水量就超過全年降水量之半。冬季12月、1月、2月3個月僅約2%，總共爲8.4公厘，而平均一個月只等於2.8公厘（札蘭屯氣象站）。

大興安嶺地區之冬季通常較東北平原北部早兩週到來，遲兩週結束。平均溫度在攝氏零度以下的寒冷日數約爲225—233日。

大興安嶺西坡積雪延續約155日，東坡約100日。

根據多年觀察所記載的積雪時間如下：

氣象站	積雪日數		
	平均日數	最多	最少
滿洲里	144	177	76
海拉爾	146	182	116
免渡河	155	176	127
博克圖	154	184	109
札蘭屯	95	156	36
齊齊哈爾	97	158	22

初雪與終雪日期：

氣象站	據記載最早的秋雪	據記載最晚的春雪
滿洲里	1917年9月10日	1912年5月26日
海拉爾	1913年9月13日	1919年6月4日
免渡河	1918年9月9日	1923年5月27日
博克圖	1915-18年9月10日	1915年5月29日
札蘭屯	1916年9月16日	1917年5月22日
齊齊哈爾	1920年9月3日	1918年5月2日

在海拉爾一般在9月末即見有積雪層，至5月下旬才融盡；齊齊哈爾初雪於10月初降下，積雪於4月末融盡。

由於冬季降水量很少，所以積雪層也很薄。

氣象站	積雪層深度		
	平均	最大	最小
滿洲里	5公分	9公分	1
海拉爾	10	17	5
免渡河	12	18	6
博克圖	4	10	2
札蘭屯	5	22	1
齊齊哈爾	4	9	1

由於平均年溫度很低，特別是冬季沒有積雪層的結果，造成永凍層。這一永凍層夏季融化很淺，在1954年夏季，綜合調查隊在低地中所設置之綠苔及水蘚林型標準地上發現由30—40公分處即開始爲永凍層。

大興安嶺另外一個特點就是湖泊和河川一直凍結到底；並且常從岸邊和淺水處開始結凍。因而常見有結成冰丘的河川。在貝爾赤河流入額爾古納河之處可見到很大之冰崗（長達2公里）。河川常在11月和12月結凍，至春季冰層厚達1.5—2.0公尺，4月末5月初河流開始解凍。

生長期短，120—130日。生長期平均溫度如下表：

1908—1928年間大氣的平均溫度

氣象站	生長期 4月—10月	生長期 5月—9月	平均溫度
滿洲里	11.0°	15.3°	-1.4°
海拉爾	11.0°	15.3°	-1.5°
免渡河	9.8°	13.9°	-2.1°
札蘭屯	13.1°	16.8°	2.2°
齊齊哈爾	14.5°	18.3°	3.2°

由於大興安嶺地區冬季嚴寒積雪層薄，此地不能栽培秋播農作物，但這種氣候條件却適

於家畜飼養，因爲家畜在冬季能從薄雪層下面吃到草原上的乾草。

大興安嶺氣候特點：短短的生長期，漫長而少雪的冬季，很大的年、月和晝夜溫度差以及發育弱的土質鬆軟有永凍層的土壤，影響了喬木植物的組成及生長。

大興安嶺地區之交通線有：滿洲里——哈爾濱主要鐵路幹線，長 935 公里，橫斷大興安嶺中部。從主要幹線向北有齊齊哈爾——嫩江鐵路線和深入原始林長達 265 公里的牙克石——根河鐵路。

可航行的河有：額爾古納河從居民點吉拉林至與石勒喀河滙合之處共長 436 公里，可航行船隻；黑龍江到處都可行船；嫩江從河口至齊齊哈爾段可以航行。

大興安嶺陸路很不發達，而且都是土路。

三河（額爾古納河右岸支流——根河、吉拉布河、哈烏爾河流域地區）與行政中心海拉爾之間的交通線只有土路和小路。主要道路是由海拉爾經上庫力到三河與蘇契耶（Шучье）。從海拉爾到三河相當長的一段路是與外貝加爾古道相重合的。

從拉布達林處（Лабдарин）公路開始分叉：一條向西至切烈圖村（Челетуй）（9 公里）和歐吉楞基村（Одинокий）（13公里）；另一條向西北經三河與別爾日剛（Бержикон）至蘇契耶；另有一條意義不甚大的道路，從蘇契耶沿吉拉布河經坡皮萊（Папирай），卡拉干（Каранганы）下土倫堆（Н.Тулунтуй），上土倫堆（В.Тулунтуй）至克留切娃婭村（Клюгевая）。從克留切娃婭村轉向南橫斷吉拉布河與根河間地帶至上庫力（В.Кули）。

還有一條道路從三河到吉拉林，然後轉向東北到古納，再向北到烏啓羅夫。從海拉爾到上庫力共 130 公里，從上庫力至三河共30公里，從三河到古納共 120 公里。

三河一帶之道路都是自然土路，僅個別地方經過修建。但由於土質堅硬，沿這些道路全年可進行畜力運輸，甚至在乾旱季節尚能行走汽車。從海拉爾向西有一條土路通向滿洲里車站，全長 181 公里；向東有一條通向齊齊哈爾的土路，全長 480 公里，該路繼續轉向北經嫩江、黑河、呼瑪至區政府所在地的漠河。從嫩江至漠江這條道路的全長約.900 公里。

本節所利用之文献如下：

1. 滿洲地理概述——沃·阿·阿努欽
2. 巴爾加高地經濟概述——沃·阿·卡爾瑪佐夫（哈爾濱1928年）
3. 興安省——沃·阿·卡爾瑪佐夫（滿洲通報№1 1934年哈爾濱）
4. 三河——沃·阿·卡爾瑪佐夫（滿洲通報1934年）
5. 北滿之水運——勒·依·柳比莫夫（滿洲通報№10—9 1932年）
6. 滿洲之林業——沃·依·蘇林（中東鐵路經濟局）
7. 滿洲之積雪——波·克·別達烈夫（滿洲通報№17 1933年）
8. 森林工業（滿洲通報№14—15 1933年）
9. 大興安嶺東坡之森林作業所——柳比莫夫（滿洲通報№17—12 1926年）
10. 大興安嶺林區之特點及其在中國國民經濟中的作用（手稿）——黃中立
11. 大興安嶺森林調查隊報告（手稿）——韓麟鳳
12. 呼倫貝爾盟林業局資料
13. 黑龍江省林業廳資料
14. 中華人民共和國水利部資料
15. 中華人民共和國國務院中央氣象局資料

安格林河的河岸窪地。

（照片爲林緣及生有個別興安落葉松的灌木沼澤地）

安格林河的河床，河岸生有柳林。

土路，可以行走汽車。

汽車常常陷在沼澤化的低地中。

大興安嶺主要河流與支流概括調查表

（根據中華人民共和國林業部1953年森林調查隊及1952年森林測量調查隊之資料。）

	主要河流及支流名稱	河長（公里）	河寬（公尺）	河深（公尺）	流速公尺/秒	可流送木材的長度（公里）	流送種類	開始流送年度
	Ⅰ 黑龍江							
	呼瑪河	750	30	0.7	—	375	放排	1909
1	依希沙幹河	100	25	0.5	—	50	趕羊	1936
2	拉幹河	100	25	0.6	—	50	—	—
3	瓦塔幹河	75	20	0.4	—	35	趕羊	1937
4	哈河	125	25	0.5	—	—	—	—
5	盆外板河	60	12	0.4	—	40	—	—
6	內倭拉根河	170	17	0.6	—	75	—	—
7	倭拉根河	150	17	0.6	—	75	—	—
8	嘎拉河	50	65	0.3	—	25	—	—
9	阿爾幹河	85	17	0.8	—	60	—	—
10	大烏蘇門河	125	26	1.1	—	50	—	—
11	烏哈依河	50	11	0.5	—	40	—	—
12	西使里根河	75	15	0.6	—	50	—	—
13	張圣河	70	10	0.3	—	20	—	—
14	波羅好依河	60	12	0.3	—	15	—	—
15	哈瑪那河（卡斗河）	175	30	0.4	—	40	—	—
16	沃拉罕那河	55	16	0.3	—	—	—	—
17	英阿利河	65	18	0.3	—	—	—	—
18	沃拉林河	50	10	0.3	—	15	—	—
19	喬洽河	60	8	0.3	—	—	—	—
	阿穆爾河	600	95	1.0	—	296	放排	1925
1	秋果未河	65	40	0.5	—	40	趕羊	1937
2	二龍罕河	120	50	0.5	—	60	趕羊	1938
3	老道朝河	60	15	0.4	—	20	趕羊	1937
4	大凌河	200	50	0.6	—	20	放排	1939
5	河	200	50	0.65	—	—	—	—
	盤古河	225	30	0.6	—	100	放排	1926
1	西立尼河	50	10	0.2	—	—	趕羊	1938
2	唐立亞河	25	10	0.2	—	—	趕羊	1938
	馬扎路河	75	20	0.5	—	35	趕羊	1937
	興華溝河	35	10	0.4	—	13	趕羊	1937
1	林河	45	15	0.4	—	—	—	—
2	拉包道嘎河	70	20	0.5	—	20	趕羊	1942
	Ⅱ 額爾古納河	900	—	—	—	—	—	—
1	海拉爾河	450	80	3.0	—	—	—	—
2	根河	350						
3	拉佈爾河	180						
4	烏爾道嘎河	100						
5	莫爾赤河	100						
6	貝金滿河	400	150	1.0	0.8	110	放排	1937
	歸河	150	100	0.6	0.84	75	—	—
	下烏力吉其河	60	45	1.75	0.8	—	—	—
	安格林河	70	60	1.75	0.8	—	—	—
	上烏力吉其河	80	34	0.4	0.8	20	放排	1941
7	下烏瑪河	80	45	1.0	0.8	—	—	—
8	阿力亞河	80	60	0.5	—	20	趕羊	1939
9	伊穆河	50	20	0.5	—	16	趕羊	1942
10	四大了克河	100						
	Ⅲ 嫩江	80	70	0.65	—	60	趕羊	1931
	甘河	1170	300	2				
	諾敏河	350						
	多布庫爾河	310						
		240						

第 二 章　大興安嶺地區之經濟情況

大興安嶺森林在全國林業及森林採伐工業發展中佔有極其重要之地位。大興安嶺森林總蓄積量及利用蓄積量約爲全國木材蓄積量的24%。但是必須說明：由於全國大部林區尙未經充分調查，所以關於大興安嶺林區及全國的森林總蓄積量及利用蓄積量的材料，皆係概略數字。

大興安嶺林區按其地理分佈情況來說，爲中國大量生長落葉松之唯一地區。

大興安嶺森林在國民經濟中之所以具有重大意義，是因爲它具有下列幾項優越條件：

1. 在林木組成上落葉松佔蓄積量的86.1%（根據航空調查材料），落葉松能供給國民經濟以質地優良的各種重要材種，其樹皮可以提煉單寧。

2. 地勢良好，無論是利用陸路進行機械化運材或是沿河流進行水路運材，都比較方便。

3. 如能施行適當的經營措施，將爲母樹樹種創造良好的天然更新條件。

4. 林木分佈片大、集中，在地勢良好的情況下，可以廣泛地實行機械化。

5. 冬季季節長（160—180天），可以利用這一時期進行機械化運材。

上述這些，要求我們對林業經營和森林利用的方式問題在技術上應嚴加注意。

大興安嶺林區的不利因素在於：

1. 氣候嚴寒，植物生長期短（約 100 天），因而林木生長緩慢。

2. 經濟不够發達，人煙稀少。

編製施業案與森林採伐企業設計任務書（技術設計案）是正確進行森林經營的必要條件。

必需將林業經營問題（規劃伐區、研究森林的防護功能；造林、研究森林衛生狀況、森林撫育、護林等）放在第一位，並使其與森林利用的利益互相協調。

大興安嶺林區是目前在森林經營方面進行過充分研究的林區，而且它具有很多的木材蓄積量，因此在中華人民共和國發展森林採伐工業的遠景計劃中，大興安嶺林區受到重視。

於發展森林採伐工業遠景計劃中的大興安嶺林區森林預計採伐量與全國森林採伐量的比例關係如下：

表1

採伐期限與年代	預計採伐量（以千立方公尺爲單位按運出木材計算）	大興安嶺林區採伐量佔全國採伐量之百分比
1953—1957	8,120	9
1957年	2,420	11
1958—1962	17,760—20,560	15—16
1962年	4,200— 5,550	16—20
1963—1967	32,940—49,380	24—27
1967年	7,930—12,650	24—30
1953—1967	58,820—78,060	17—19

從上表看出，到1967年擬訂的森林採伐量（按運出的木材計算）達12,650千立方公尺，約佔全國總採伐量的30%。在發展國民經濟的第三個五年計劃中，大興安嶺林區將成爲供應國民經濟各企業木材的主要木材原料基地之一。

於最近幾年內對迄今尚未進行研究的林區所擬進行的清查工作，無疑地，將會使發展森林採伐工業和林業的遠景計劃有所改變。

由森林航空調查材料得知，大興安嶺的有林地佔75%；另外，放牧用地和刈草地佔有頗大之面積。此處住戶稀少，居民基本上從事於農業、狩獵業和森林採伐工作。人口密度——每平方公里爲0.1人。在此區域內，農業的各個部門均甚不發達，沒有重大的經濟價值。由於放牧地與刈草地佔有頗大面積並在其上生長有質量良好的草本植物，故可促進本區畜牧業的迅速發展。

此外，本區有着異常發達的水文網和鋪滿稠密而質量很高的草層的河谷窪地，加之春夏多雨的氣候特點（降水量佔全年70%以上），這就使發展畜牧業和準備冬季飼料創造了良好的條件。

現有的與哈爾濱——滿洲里主要鐵路幹綫相銜接的牙克石——根河鐵路綫以及運材鐵路網的最近的發展遠景（其中大部份已經過勘查），現存的擁有大量職工的森林採伐企業，現有的和預設的森林採伐企業的長遠的發展前途……所有這一切均爲加速發展大興安嶺邊區的經濟創造了可能性。

於與嫩江相毗連的地區正擬組織國營穀物農場的措施，是發展林區國民經濟其他各部門的基礎，而獲得發展的國民經濟各部門將會更加促進邊區整個經濟的發展。

在航空調查區內，現有的設於呼倫貝爾盟行政中心海拉爾市的林業局及其所屬設於三河旗、喜桂圖旗和鄂倫春旗的下層組織，以及現有的設於哈爾濱市的黑龍江省人民委員會林業廳及其所屬設於呼瑪縣的下層組織（林業科），均爲負責供應當地居民及國營與公營機關企業所需木材的林業機構。

當地居民對木材的需求量是很小的。根據現有的材料記載，於1953年撥給當地居民的木材爲167千立方公尺，其中經濟用材爲25千立方公尺，薪材爲142千立方公尺；於1954年出售給當地居民的木材計165千立方公尺，其中經濟用材爲18千立方公尺，薪材爲147千立方公尺。在以前各年出售給當地居民木材的材料皆無。

劃撥給當地居民所需木材之手續如下：由木材需用者遞木材需求量申請書給區行政機關，區行政機關審閱後轉寄申請書給縣府，由縣府最後決定撥給需用者的木材數量。林業工作者根據縣府的決定，不憑採伐許可證而劃撥尚未伐倒的立木。

通常，撥給當地居民的立木均不是生長健旺的活立木。

中華人民共和國林業部所屬設於林區的各森林採伐企業是木材的主要需求者，而且它們所需要的全是用材。

燃料工業部、鐵道部、重工業部、林業部、機械工業部、郵電部、國務院財經委員會及其他等部門是製成的林產品的需求者，這些林產品由森林採伐部門沿鐵路運送。

目前，在大興安嶺林區航空調查範圍內共有四個森林採伐企業：根河、伊圖里河、圖里河與西尼氣。

上述企業均位於內蒙古自治區境內。

下表爲各森林採伐企業於1953—57年整個時期內採伐計劃工作量與運材計劃工作量（以

千立方公尺爲單位）：

表2

各森林採伐企業之名稱	於1953—57年整個階段的工作量		平均年工作量	
	採伐	運材	採伐	運材
1. 根河	1,270.0	950.0	335	270
2. 伊圖里河	1,665.0	1,175.0	370	260
3. 圖里河	1,983.7	1,699.0	400	340
4. 西尼氣	1,255.6	1,146.0	250	230
5. 薩共吉	520.0	200.0	520	200
6. 甘河	520.0	200.0	520	200

下表爲各森林採伐企業於1953年內實際完成的森林採伐工作量：

表3

採伐企業的名稱	1953年內		1954年內		1953年內沿鐵路運材實際完成量	1954年7月1日前完成的鐵路運材量
	計劃採伐量	實際完成採伐量	計劃運材量	實際完成運材量		
1. 伊圖里河	175.0	107.4	—	0.6	0.6	8.7
2. 圖里河	446.9	462.4	261.4	219.3	41.9	127.0
3. 西尼氣	345.6	352.5	257.5	232.6	58.7	130.5
合計	1,017.5	922.3	518.9	452.5	101.2	266.2

表3中有關森林採伐企業在一年中實際完成的採伐及運出木材數量的材料。並不是一個可根據它做必要的技術性結論的典型材料，而只能作爲一個概況性的材料，因爲表中所述之各企業基本上都是在1952年下半年才開始生產的。

伊圖里河、圖里河與西尼氣各森工局於1953年內按材種分別的計劃採伐工作量與實際完成的情況見表4：

表4

材種名稱	依圖里河			圖里河			西尼氣		
	計劃量	完成量	佔總採伐量%	計劃量	完成量	佔總採伐量%	計劃量	完成量	佔總採伐量的%
特殊電柱	9.5	5.1	4.7	41.6	41.8	9.1	28.6	31.3	8.9
檜木	11.0	11.4	10.7	47.7	71.5	15.6	45.7	46.1	13.1
一般用材	60.9	64.2	60.0	162.5	193.5	42.0	143.1	141.0	40.2
枕資	20.0	10.8	10.7	49.7	44.5	9.7	61.4	60.0	17.1
一般電柱	31.0	7.6	6.2	56.2	68.4	14.9	35.6	25.9	7.2
礦柱	11.0	7.0	6.1	32.3	39.7	8.1	35.7	43.6	12.1
車立柱	1.3	—	—	5.0	2.1	0.4	4.6	2.9	0.9
四等材	28.0	1.1	1.0	48.0	0.6	0.1	37.3	1.4	0.4
交手桿	2.3	0.02	—	4.1	0.3	0.1	3.6	0.2	0.1
總計	175.0	107.3	100	446.9	462.4	100	395.6	352.4	100

1954年森林採伐計劃工作和材種出材量見表5：

表5

材種名稱	伊圖里河		圖里河		西尼氣	
	採伐量	佔總採伐量的%	採伐量	佔總採伐量的%	採伐量	佔總採伐量的%
一般用材	67.5	20.9	102.4	28.9	77.9	46.2
特殊電柱	47.5	14.4	32.1	9.0	2.0	1.2
一般電柱	41.5	12.5	57.0	16.1	14.0	8.3
枕資	44.8	13.5	53.9	15.1	27.2	16.2
礦柱	25.8	7.8	23.7	6.7	34.4	20.5
橋木	55.5	16.8	26.9	7.6	—	—
車立柱	2.9	0.9	3.5	1.0	1.7	1.0
交手桿	2.3	0.7	5.8	1.6	1.6	1.0
四等材	42.8	12.9	49.4	14.0	9.5	5.6
總計	330.6	100	354.7	100	168.0	100

根據表4和表5中所列的材料可以指出，在採伐和造材中佔比值最大的有下列各種材種：一般用材、椿木、枕資、通訊電柱、特殊電柱、礦柱和車立柱。

對於薪炭材的採伐，森林採伐企業並不作計劃，實際上也不採伐；薪炭材的材質標準於木材規格中也沒有規定。觀察造材工作的結果證明，經濟材出材量達90%。至於談到伐區資源的利用程度，則是由於所採用的採伐方式主要是擇伐，所以利用程度還是不够的。

根據現有材料統計，各森林採伐企業所採伐森林產品的90%以上都是按訂貨單撥給內蒙境外的全國國民經濟各需材單位，這一點就說明了大興安嶺林區在整個國民經濟中的巨大經濟意義，也說明了在這一地區內森林採伐工作中實行技術上更完善的生產和實行正確經營措施的重要性。

例如：在1953年和1954年的第一季度內，內蒙古境內各森林採伐企業所採的森林產品的運出情況是：

1. 1953年——561.2千立方公尺，運給內蒙境外各需材部門540.6千立方公尺，佔96%；運給內蒙境內各需材部門 20.6千立方公尺，佔4%。

2. 1954年第一季度——227.4千立方公尺，運給內蒙境外各需材部門212.2千立方公尺，佔93%；運給內蒙境內各需材部門 15.2千立方公尺，佔7%。

伊圖里河、圖里河、西尼氣森工局現有用於採伐工作中的勞動力和牲畜運輸能力列於下表：

	伊圖里河	圖里河	西尼氣
1953年12月31日時有勞動力	552人	2255人	977人
1954年7月1日時有勞動力	2640人	5173人	未找到材料
1954年4月1日時牲畜數	760匹	2060匹	1322匹

森林採伐所需要的勞動力，根據勞動局的許可在呼倫貝爾盟、哲里木盟及昭烏達盟境內招募。如在內蒙上述各盟內招募不足，則在東北和關內一帶招收。

森工局將木材運往貯木場基本上是利用冬季機械化運材道，主要是拖拉機冰道。有些採伐企業利用拖拉機冰道運出的木材佔年運材量的55—90%（在第一季度和第四季度內）。

利用畜力在第二季度內運材佔年運材量的14%，在第三季度運出 9 %。

現有運材道及其技術資料：

森工局名稱	拖拉機冰道		馬拉冰道	
	長度（公里）	運輸能力（千立方公尺）	長度（公里）	運輸能力（千立方公尺）
1. 伊圖里河	59	142	—	—
2. 圖里河	70	258	19	76
3. 西尼氣	19.5	156	—	—

在從 5 月到 9 月這一時期內，可用趕羊流送方法將木材運至貯木場。伊圖里河有能利用的流送河道24公里，伊圖里河森林工業局每年沿此河可流送木材80千立方公尺，佔年運材計劃的45.7%；圖里河有可能利用的流送河道36公里，圖里河森林工業局每年沿此河流送木材10.5千立方公尺，佔年運材量的21.7%。這種流送在森林工業局的生產活動中具有很大意義。

由於河水不深（50—60公分），流量有蓄水壩調節不大，所以沒有木材沉沒的現象。

除去四等材外，長度在 8 公尺以下的各個材種，無論直徑大小，都可沿上述河流流送。每個森工局拆垛推送工人的數量達到 750 人。

目前於採伐作業中除往貯木場運材作業利用拖拉機冰道外，幾乎未採用機械化。現有的機械和設備如下：拖拉機 C—80，KT—12，木材出河用的出河機，動力鋸和圓鋸。拖拉機 C—80 用來做爲曳引成束木材出河用和做爲簡易製材廠機器及出河機的發動機。拖拉機 KT— 12 冬季做爲機械化運材用。根據1953—57年的遠景計劃規定：從 1953 年起採伐作業各階段的機械化比重將要有顯著的增加。採伐作業機械化比重的逐漸增加就可能空出很多勞動力，提高勞動生產率，增加產品的產量並爲建立固定幹部——森林工業的熟練工人提供了先決條件。

按照發展國民經濟的總計劃，於1952編製和批准了森林工業產品的規格並從1953年 1 月 1 日開始生效。

由於生產技術的改善，由於國民經濟不同部門對所需木材的新要求，結果就決定了有修改針、濶葉樹原木規格的必要性。1954年10月批准了新的原木規格，1955年 1 月 1 日開始生效。

1954 年的規格中某幾種森林採伐工業產品已有所改變，與 1952 年規格的上述產品相比提高了造材時經濟用材的出材量和其質量；並在材種之間給予大量可互相代替的餘地。建議，應當將薪炭長材的規格以及造這些材種的材質標準加入到上述木材規格及檢尺辦法中去。

根據瞭解圖里河及伊圖里河森工局鐵路旁貯木場的工作及其狀況，應當指出某些違反技術管理的現象，即是：

1. 有些堆積成品的楞木墊楞腿直接堆在地上；有楞腿者，其楞腿亦未剝皮。

2. 各材種的大頭及小頭都順着一面堆積，而不是將大小頭顛倒堆積並把衝外的那面使

之整齊，因而造成檢尺的困難並難以將楞堆實。

3. 堆楞處及其中間的防火綫未能清除野草、垃圾及木屑。

4. 由鐵路向需材單位發送木材時，未曾根據木材的採伐的時間，因而在圖里河森工局北貯木場存着數萬立方公尺由1952年冬季和1953年所採伐的木材。上述木材大部已遭受天牛幼蟲爲害並已成爲森林害蟲繁殖的發源地。貯存在貯木場的木材未進行剝皮，因而加强了森林害蟲的繁殖，以致木材被其損壞。

5. 各森工局貯木場積有大量林產品。

於大興安嶺林區內蒙古自治區境內有下列製材企業——兩個製材廠和三個製材車間（簡易製材廠）。這些企業的技術設備，其原料需要量和製材產品於表8中說明：

編號	企業名稱	機械設備							年需要原料量（千立方公尺）	製材產品（千立方公尺）		
		大帶鋸	小帶鋸	斗台元鋸	手推車元鋸	蒸氣機	C—80拖拉機	藍斯拖拉機		枕木	板材	計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	70公里製材廠	1	3	1	—	2	—	—	47	21.8	11.4	33.2
2	136公里製材廠	—	—	2	2	1	—	—	38	17.6	9.2	26.8
3	西尼氣簡易製材廠	—	—	7	6	—	6	3	55	25.1	13.1	38.2
4	圖里河簡易製材廠	—	—	5	6	—	5	—	55	25.5	13.2	38.7
5	伊圖里河簡易製材廠	—	—	2	3	—	3	—	20	9.2	4.8	14.0
	計	1	3	17	17	3	14	3	215	99.2	51.7	150.9

1953——1957年間未計劃設立新的製材企業。各森工局之較小型的製材企業都有木工廠。木工廠製做運材用爬犁、桌子和工人宿舍的其他設備。

每一森工局都有相當數量的採伐車間、機械化運材車間，如有流送時還有流送車間。各採伐車間的生產計劃是不同的，其年工作量在60千到115千立方公尺之間。平均每一車間的行政管理人員編制爲30—35人。採伐作業基本上採取工作隊形式。每一車間內工作隊的數量及其組成人數各有不同。圖里河森工局第三採伐車間的一個工隊爲88人，其中伐木工人81人，勤雜人員7人。工隊下有採伐小組，由1到5人組成。組內（如果5人組成）的生產工作以下述方式進行——一伐木工人爲2人，造材爲2人，打枝椏及歸堆爲1人。組內工人很少，其生產工作的分配工人本身互相協商來確定。每一組工作在一定的已劃好之伐區上進行，在此伐區上工作15—20天。

集材、裝車、運材和卸車等作業由其他專門組織的工作隊來進行。

貯木場中有簡易製材廠，其年需要原料量爲5—6萬立方尺。爲了將長尺寸的原木鋸成板材採用着動力鋸。爲了開動圓鋸利用拖拉機C—80做爲發動機。在進行流送的森工局（伊圖里河、圖里河）的貯木場中應用出河機使木材出河。利用拖拉機C—80馬達做爲發動機。

採伐作業不同階段季度的完成情況如下（佔全年工作量的百分比）：

（根據內蒙古自治區森林工業管理局的材料）　　表9

採伐作業各階段的名稱	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	一年合計
採伐	17	30	43	10	100
集材	54	—	—	46	100
運	67	13	14	6	100
其中：					
拖拉機機械化運材	76	—	—	24	100
土路及公路運材	61	14	9	13	100

註：用機械化運材道運材佔年計劃運材量56%，以土路及公路運材爲44%。

採伐及運材全年進行，但不均衡。第二季度和第三季度採伐的數量最大，而運材數量以第一季度爲最大。

已採伐之木材檢尺工作由採伐車間編制中的產品驗收員來進行。

區劃伐區的工作是由生產技術科的工作人員，在森工局的具有經驗工人帮助下組成的調查隊以踏查方式來進行。每一伐區以羅盤儀測量，境界以在相隣樹上砍號爲記。划定採伐的林區根據目測方式分爲三級——密林、中等密度林和疏林。在伐區中根據不同密度地區設置1至4公頃的標準地。所設置標準地的面積應佔每種密度林區總面積的5—10%。在每塊標準地上胸高直徑在10公分以上每隔2公分爲一徑級進行每木調查。每木調查後，在標準地外每一徑級伐倒一棵標準木，根據立木材積表確定其材積，然後確定一公頃的蓄積量。每一標準木又進行造材，因此可確定出經濟用材出材率。除確定總蓄量外，還要確定某林區的利用蓄積。做爲確定利用積蓄的根據如下：在落葉松林分中，中等密度林和疏林胸高直徑在24公分以上之樹木可以採伐；在密林中可採的胸高直徑從20公分算起。

第 三 章　大興安嶺林區過去經營情況

隨着中華人民共和國的成立，於1949年在中國歷史上第一次成立了「林墾部」。

1952年末，根據中華人民共和國政務院的決定，「林墾部」改爲「林業部」，而有關墾荒事宜交由農業部負責。

早在林墾部時期，就曾設有森林經理司；後來由於單獨成立了林業部，於是就以當時的森林經理司爲基礎，於1952年末設置了森林經營司。

1953年4月間調查設計局成立。調查設計局屬林業部領導，其任務爲研究森林資源、調查森林、查清蓄積量，並進行森林經理工作。

在短短的時期內中華人民共和國林業部和內蒙古自治區林業部(該部成立於1952年6月)在調查和研究大興安嶺林區方面進行了許多工作。

1952年內蒙古自治區林業部林野調查隊對根河、圖里河及西尼氣地區的森林面積和木材蓄積量進行了調查。在1952—1953年內，中華人民共和國林業部森林調查隊踏查了呼瑪縣的森林。1953年內蒙古自治區林野調查隊對貝爾赤河、嫩江、莫爾道嘎河、吉拉布河、珠爾幹河及大黑溝等流域的森林進行了踏查。1951年中華人民共和國林業部對大小興安嶺林區進行了航空目視調查。在1950—1951年期間，在大興安嶺區內的踏查總面積約爲700萬公頃。此外，於1952—1954年內還在108.8萬公頃的面積上進行了森林經理工作。

目前大興安嶺林區（呼倫貝爾盟和黑龍江省之呼瑪縣境內）的森林經營工作尚處於發展階段的初期，各地方林業機構的實際工作主要是保護森林和撥劃森林滿足地方需要。

中華人民共和國林業部內蒙古森林工業管理局（設於牙克石）現正在根河、圖里河、伊圖里河、西尼氣、庫都爾、博克圖及阿爾山地區進行主伐。

呼倫貝爾盟林業局本身既不劃分林場，也不編製主伐計劃。

主伐利用不加計算，採伐量只是由計劃部門根據木材需要數量確定的。

在黑龍江省呼瑪縣境內尚未進行工業採伐。其林業機構的工作祇是護林防火及爲居民及國家企業撥劃森林。將森林撥給國家企業須經內蒙古自治區林業部批准，在呼瑪縣由黑龍江省林業廳批准；但大量撥劃森林時須經中華人民共和國林業部批准。

枯立木、風倒木及小徑病腐木無論是撥給居民抑或撥給國家企業，皆不收費。撥劃活立木時徵收一定數量的育林費。

在大興安嶺全境內完全採用一種主伐方式，此種主伐可屬於條伐式皆伐。落葉松胸高直徑不足24公分的、白樺不足16公分的、楊樹不足20公分的禁止砍伐。樟子松視爲珍貴樹種，不得砍伐。

森林資源調查設計規程試行方案規定：在沿最大河流及其大的支流兩岸應各劃出一公里寬的防護林帶；沿鐵路、公路兩旁應劃出250公尺寬的防護林帶。在防護林內只准許撫育採伐；在裸露地上禁止採伐。

爲了保證林木的更新，在伐區內應自主要樹種中選留胸高直徑在20—40公分之發育良好的健壯母樹15株至20株。

在幼樹多的採伐地區內，其採伐量不得超過總蓄積量的60%；在幼樹少的地區內不得超過40%；在每公頃蓄積量不足80立方公尺的地區內，只能進行撫育採伐。1954年調查設計局公佈了森林經理調查設計規程試行方案和森林資源調查設計規程試行方案。目前這二個試行方案已在實際生產中應用。1953年在博克圖和阿爾山成立了兩個森林撫育總站。森林撫育總站直屬呼倫貝爾盟林業局領導，它們的任務是進行森林撫育採伐、造林、清理林場、整地和促進天然更新。

這兩個撫育站1953到1954年期間進行了下列工作：

站名	年份	清理林場	撫育森林	整地	移植	直播
		(公頃)	(公頃)	(公頃)	(公頃)	(公頃)
博克圖撫育站	1953	2200	—	—	—	—
博克圖撫育站	1954	3200	1360	—	—	60
合計		5400	1360	—	—	60
阿爾山撫育站	1953	1430	4	—	2	—
阿爾山撫育站	1954	2500	60	600	10	5
合計		3930	64	600	12	5
總計	1953	3630	4	—	2	—
	1954	5700	1420	600	10	65
兩年總計		9330	1424	600	12	65

從表中可以看出，在兩年內清理林場9330公頃，在1424公頃林地上進行了撫育採伐，整地600公頃，移植和直播77公頃。

在組織上這兩個撫育站是獨立的林業企業。它們有一定數量的工人和工作人員，有辦公用的住屋和生產用的房舍，有牲畜和各種工具。

每個撫育站下設兩個分站。目前這兩個撫育站共有工人1119名，工作人員200名，騍馬302匹。

呼倫貝爾盟林區內人工造林的規模不大，目前還只是實驗性質的。關於呼倫貝爾盟全境內的造林數量，林業局還沒有這項材料。

1950年第一次在苗圃內播種喬木樹種20公頃，共育成苗木400萬株，平均每公頃出苗20萬株。

根據1954年9月的材料，在呼倫貝爾盟境內共有13個苗圃，合計面積12.6公頃。這些苗圃分佈於下列各旗：

1. 於札賚特旗——苗圃1　　面積…… 4.2公頃
2. 於西科中旗——苗圃3　　面積…… 7.9公頃
3. 於西科前旗——苗圃2　　面積…… 8.4公頃
4. 於布特哈旗——苗圃1　　面積…… 1.1公頃
5. 於阿榮旗——苗圃1　　面積…… 1.0公頃
6. 於突泉縣——苗圃2　　面積……13.1公頃

7. 於海拉爾市——苗圃 1　　面積…… 2.5公頃
8. 於烏蘭浩特市——苗圃 1　　面積…… 3.0公頃
9. 於莫力達瓦旗——苗圃 1　　面積…… 1.4公頃
合計面積……42.6公頃

從1950年至1954年的五年內，在苗圃中總共育成苗木 6720 萬株，其中白楊 4900 萬株，柳樹 180 萬株，白臘樹 570 萬株， 楓樹 60 萬株，樟子松 10 萬株，核桃樹 1.78 萬株。

苗木主要是用於綠化城市和鄉村的。

在育成苗木的總數中白楊佔79%。

在這些苗圃中有工人和工作人員總共 102 名，其中工人60名，工作人員42名。在呼倫貝爾盟林業局系統中共有2560人，其中工人1179人，工作人員 774 人，護林隊員 607 人。

護林防火由專門的護林警察隊和護林隊負責。呼倫貝爾盟有三個護林警察隊。護林警察隊直接受林業局局長領導。

護林警察隊第一隊86人，駐在額爾古納旗；第二隊 115 人，駐在喜桂圖旗；第三隊 106 人，駐在西科中旗。

此外在林區各旗的林業科中另設有護林隊。呼倫貝爾盟共有護林隊員 607 人；呼瑪縣的護林警察隊由70人組成。位於林區的各盟、旗（縣）都成立有護林防火委員會。護林防火委員會由當地政權機關、群衆團體的領導人員及其他有關單位的負責人員組成。當地政府首長任護林防火委員會之主任委員。護林防火委員會的任務是製訂防火具體措施、組織居民撲滅火災、督促檢查防火辦法的實施並在居民中進行關於森林的意義及林火災害的宣傳教育工作。

在各行政村和自然村中都組織防火大隊和防火中隊，在呼倫貝爾盟境內於防火期間進行航空巡邏。

自1952年開始在大興安嶺內實行航空巡邏。現在有三個巡邏站，分駐於嫩江、海拉爾和呼瑪。巡邏面積有80萬平方公里，其中50萬平方公里在黑龍江省境內，30萬平方公里在內蒙古境內。

其他防火的積極辦法中還有每年都在通過林區的鐵路沿綫建造防火帶(長約 700 公里)，在林區內或林區附近居民點的周圍也開闢防火帶。

根據內蒙古自治區林業部的材料，將各年火災次數和受災面積列於下表中：

年　份	火災次數	受災面積（單位：千公頃）
1950	119	747.1
1951	31	359.5
1952	12	16.4
1953	8	164.1
1954	6	288.7

據不完全的材料統計，呼瑪縣於1950年內曾發生四次火災；1952年發生一次火災，受災面積 600 公頃；1953年發生火災兩次，受災面積 800 公頃。根據綜合調查隊工作人員的觀察可以得出結論：大興安嶺地區森林火災蔓延極廣，幾乎很難找到過去從沒遭受過火災的林地。

關於採伐跡地和火燒跡地上的林木天然更新問題，目前林業機關還未加調查。

現在各地森林的經營管理由下列機關負責：所有林業方面的組織及技術問題，在一盟（省）之內由林業局（廳）負責；在一旗（縣）之內由旗（縣）政府之林業科負責；在一區之內由區政府之林業助理員負責。

1947年在內蒙古成立了林礦局，1948年由林礦局改組爲內蒙古林業局，而在阿爾山、扎蘭屯、牙克石及布西等地設林業分局。上述林業機構實際上並未從事森林經營工作，當時他們的任務祇是外運敵僞時代採伐的木材和進行少量的採伐。1950年在原林業局的基礎上成立了內蒙古自治區林業總局，負責採伐和保護森林。1952年內蒙古自治區林業部成立後，原林業總局當即撤消。

中華人民共和國正在大力培養林業專家。目前全國有三所林學院：北京林學院，南京林學院和哈爾濱市的東北林學院；在十四所高等農業學校中設有森林系，還有十四所中等林業技術學校。此外，現在正在廣泛訓練調查員助手、造林、育林及其他各種技術工人。訓練期限一般爲三個月、六個月或一年。

1950年在訓練班學習過的有1196人，1951年有33114人，1952年有170250人。

中華人民共和國成立後，中央人民政府政務院頒佈過許多有關林業方面的重要指示。

1950年5月16日頒佈了「關於全國林業工作指示」；

1950年6月15日頒佈了「關於禁止砍伐鐵路沿綫樹木的通令」。

1951年4月21日頒佈了「關於適當地處理林權，明確管理保護責任的指示」；

1951年3月17日頒佈了「關於春季嚴禁燒荒、燒墾，防止森林火災的指示」；

1952年3月4日頒佈了「關於嚴防森林火災的指示」。

1952年3月4日中國共產黨中央委員會公佈了「關於防止森林火災問題給各級黨委的指示」；中央人民監察委員會於1952年3月17日發佈「關於嚴防森林火災給各級監委的指示」。

中華人民共和國財政部和林業部於1952年5月6日發佈「關於徵收育林費的聯合通知」。

中華人民共和國林業部於1952年9月29日發佈「對全國各地區進行護林防火工作的通知」；1954年3月發佈「關於改進和推廣育林工作的指示」。

1952年1月14日內蒙古自治區人民政府公佈了「國有林採伐暫行辦法」；1954年4月22日公佈了「森林防火辦法」。

除上述具有全國意義的文件外，黑龍江省和內蒙古自治區人民政府還發佈過一些地方性有關林業方面的指示。

一級林業經濟工程師　塔拉辛科
林業經濟工程師　斯米爾諾夫

第 四 章　工作量及工作情況的叙述

根據既定任務，特種綜合調查隊完成了下列三項重要工作：

1. 森林航空資源調查工作；
2. 重點地面調查工作；
3. 向中國同志們傳授蘇聯森林經理工作的方法和經驗。

Ⅰ. 航 調 分 隊 的 工 作

大興安嶺林區的森林資源調查是根據蘇聯國有林森林經理調查規程，結合中華人民共和國的工作條件的特點，用航空調查的方法進行的。

此項工作交由13人組成的航調分隊執行。

爲了傳授蘇聯的工作方法、經驗及培養航調員，有由18名中國專家組成的一個工作組及7名翻譯人員分配在航調分隊。航空調查工作是利用1:25000比例尺的航攝材料及1:100000比例尺的地形圖來進行的，共分三個工作階段：

А) 準備工作；

Б) 外業工作；

В) 內業工作。

А) 準　　備　　工　　作

航調分隊的工作人員在6月4日到達了隊部所在地——海拉爾市後，立即開始了準備工作。在準備工作過程中根據書面材料對林區的特點進行了瞭解，並乘飛機在林區上空作勘察飛行，使分隊工作人員了解工作地區的地形、林木特點、各樹種的多寡及其分佈地區，同時查明現有地圖與地面實際情況相符合的程度。勘察飛行總共進行了五次，其中二次是利用Ан—2型飛機進行的，三次是利用Ли—2型飛機進行的。共用飛行時間22小時16分。

作勘察飛行時，從空中特別注意地觀察和選擇了供全大隊人員作地面練習的林區。

在開始林區練習工作之前擬訂了向分隊中國專家講授理論課的教學計劃，準備了須譯成中文的講義及學習參考材料等等。

地面練習和空中練習也包括在準備工作之內。

地面練習自6月15日開始至7月10日結束，共分二個階段：第一個階段包括設置標準地，培養調查的操作習慣，確定目測調查的精度及了解林型；第二個練習工作階段包括沿現有經理調查主綫作長達66公里的航綫調查。

選定調查路綫的原則是要使調查員能觀察到林區內各種類型的地形、坡向，並確定各種不同的林型等等。

在航綫調查時將所有材料填入調查野帳，並繪製草圖。爲了確定各個坡面上樹種分佈的

規律性，將調查材料填寫在預先畫好的調查路綫剖面圖上。畫路綫剖面圖的材料取自十萬分之一的地形圖。

調查路綫位於兩條二等河流之間的分水嶺上，包括各坡向的山坡、深峽、澗底和峯頂。海拔高度從200公尺至1200公尺。

調查中利用了1953年森林經理的測量材料。

在工作過程中記載和研究了清晰可見的、位於對面山坡上的航空調查因子，同時勾繪了小班輪廓，並對其進行調查。

記載和研究森林對練習工作的下一階段——空中調查（空中目測調查）來講是一個必要的準備。

參加地面練習工作中的還有一些其他專業的專家：土壤專家、森林保護專家和林型專家。由於有上列專家參加，就使得練習人員能更深入、全面的分析問題。

考慮到這次練習工作是在林區的西部進行的，而林區東部的林木在林木組成和生長條件方面與西部有顯著的區別。因而，又在呼瑪河流域沿長達52公里的調查路綫進行了一次補充地面練習。補充練習較主要練習爲晚，是在外業工作開始後進行的。

練習的結果共設置了5塊標準地，並伐倒和全面地整理了49株標準木。此項材料經過內業整理後已全部轉交地面分隊，以供日後使用。

所有練習人員的目測調查材料都與標準地材料進行了對照，確定了調查中的誤差，並予以校正。

航綫調查共包括二條調查路綫，全長118公里。地面練習結束後，利用Ан—2飛機從預定的航調分隊基地——三河鎮出發，至第一次進行地面練習的航綫上空進行練習飛行。

飛行共分二次，第一次——熟識飛行時航調員將地形圖與地面進行了對照，識別了地面調查路綫、林區內各個小班和標準地設置地點，並確定出調查因子。

第二次飛行時，對照着地面調查的材料作航空調查練習。

特別注意的向中國專家們傳授了航空調查的操作技術，不僅在地面練習地區的上空，同時在往返途中也進行了航空調查練習。

中國專家們按照專門擬定的提綱學習定向，通過地圖和地面相對照的方法來識別地物標，練習繪製三河鎮、機場及其他容易識別的地物標的略圖，然後識別和記載不同種類的土地，進而確定不同的樹種，同時進行森林調查。

隨着經驗的積累，便將航空調查的因子確定下來。

在第二次地面練習地區的上空也同樣的進行了二次練次飛行，其目的與上述相同。

空中調查要求熟練的操作技能，要求調查員能够一面迅速定向，一面記載地形的變化。這些技能是必須經過一個長時期的鍛鍊後才能獲得的。因此，固定在航調分隊的由18位中國專家組成的工作組，在整個外業工作時期參加了航調空勤組的生產飛行，以繼續練習和學習。

專門的練習飛行總共進行了10次，飛行時數共計30小時10分。空中練習飛行的總航程爲4720公里。

在準備工作中還包括選擇和安排機場，組織飛機用油料、燃料的運輸，爲分隊及個別空勤組選設基地等工作。

從1954年6月4日到7月10日的整個時期，是進行主要生產飛行之前的準備工作時期。

在地面練習前整裝待發的情形。

在地面練習前整裝待發的情形。

地面練習調査。

在標準地上。

Б) 外　業　工　作

大興安嶺林區的航空調查是利用航測隊各空勤組在同一外業時期所攝製的航攝材料進行的。

航攝材料是逐步攝製的，製成的材料立刻交由航調分隊支配使用。

外業工作包括：

А) 外業時期的內業工作；

Б) 飛行工作；

В) 講課。

外業時期的內業工作

在外業時期的內業工作主要是爲航空調查準備航攝材料以及進行飛行前的領航準備工作。

航調所利用的材料如下：

А) 接觸印像的照片；

Б) 航攝比例尺的照片略圖；

В) 五萬分之一比例尺的照片略圖複照圖；

Г) 鑲輯複照圖。

由於航測隊來不及鑲嵌航攝比例尺的塊狀照片略圖，並爲了在航調時使用接觸印像的照片方便起見，航調分隊以自己的力量用接觸印像的照片鑲嵌航攝比例尺的航綫照片略圖，並由4名蘇聯專家和14名中國專家組成了測繪組，以完成此項工作。

共計用9917張航攝照片鑲嵌了1281幅照片略圖。

外業時期的內業工作中最繁重的是航攝照片和照片略圖的室內判讀。

首先劃分照片和照片略圖的有效面積，然後利用立體鏡進行室內判讀。判讀的目的是將種類不同的土地和林木不同的小班勾繪出來。

由於考慮到室內判讀的質量在頗大程度上決定着航空調查的質量。在室內判讀時特別重視工作做得是否仔細，組織了由蘇聯航調員領導的專門判讀小組。

檢查和修正完飛行用的照片略圖的接合處，就按照下次飛行的航綫挑選照片略圖。

領航員爲下次飛行準備好一切必要的計算材料，將下次飛行的航綫畫在地圖和鑲輯複照圖上並把預定航綫轉繪在領航用的照片上。在飛行時利用這種照片可減輕定向工作，提高定向的精確度和有助於按預定方向進行領航。

飛　行　工　作

航空資源調查是由各空勤組利用 Ан—2 、По—2、Аэро—45及Ли—2型飛機進行的。

航調分隊使用各種飛機的時間列於下表：

編　號	飛機類型名稱	到達日期	離開日期	使用天數
1	Ан—2	7月10日	9月25日	77天
2	По—2	7月10日	9月16日	68天
3	Аэро—45	8月23日	9月23日	31天
4	Ли—2	9月26日	9月28日	3天

從上列表中可看出，利用 Ан—2 型飛機的天數最多，而利用 Ли—2型飛機的天數最少。後者是在外業階段將近結束時，鑑於飛行的氣象條件有了急劇的變化而利用的。

飛機的飛行速度是影響航調精度的基本原因之一。

用來進行航空調查的飛機具有各種不同的飛行速度，即：

Ан—2 型飛機每小時 160 公里；

По—2 型飛機每小時 100 公里；

Аэро—45 型飛機每小時 160 公里；

Ли—2 型飛機每小時 220 公里。

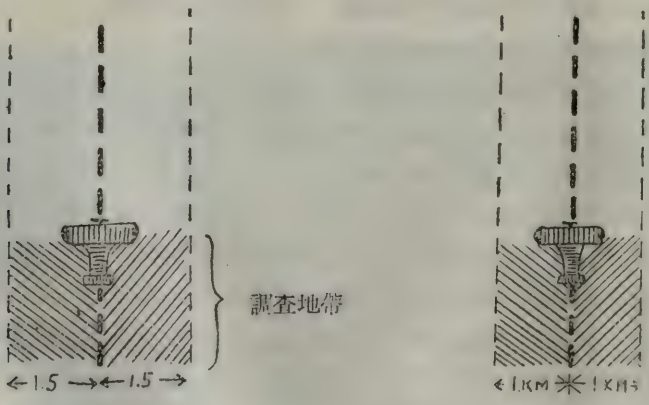
爲了保持同樣的精度和減少飛機速度對航調精度的影響，就加密了調查地區上空的航綫網，或者是在同一航綫上進行重複飛行，並利用飛機的載重量和容積在機艙內增加了航調員的人數。

由於調查地區的森林覆被率較大，地形又複雜多山，需要對整個地區作均等的調查，因而在調查中所設置的航綫是互相平行的直綫。

爲了便於利用航攝材料，所確定的飛行方向大部份與進行航空攝影的方向相同。航調的飛行路綫一般都是自西向東和自東向西。

在 Ан—2型飛機上是由兩名航調員（或四名輪流）自兩舷同時進行航空資源調查的。調查帶的寬度取決於所規定的航綫間距。調查帶一般寬 1 公里，在個別情形下增至1.5公里；航綫間距離也相應的由 2 公里增加到 3 公里。

航綫間距離和調查帶之寬度示於下圖：



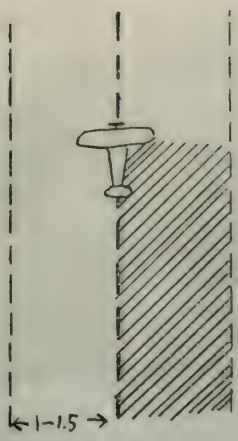
在 По —2 型飛機上進行航調的方法與上述相同，航綫間的距離爲 1 公里，但在森林較少的地區爲 1.5 公里。在 По —2 飛機上只有一名航調員向航綫兩側進行調查。

利用Аэро—45型飛機作航空調查時，由於飛機的速度較快，飛機機艙內容納不下二名航調員，調查時又不便於向航綫兩側進行觀察，航調員僅從飛機的一側調查地面。因此，爲了提高航空調查的精度，就根據飛行地區森林覆被率的大小設置了間距爲 2 公里或 3 公里的航綫。在這種情形下，先從飛機的一側進行調查，然後沿同一航綫重覆飛行一次，再自飛機的另一側進行調查。這樣，每次調查帶的寬度仍與利用 Ан—2和 По—2 型飛機時相同，即等於 1 公里或 1.5 公里。從航綫一側進行調查的飛行情況示於下圖：

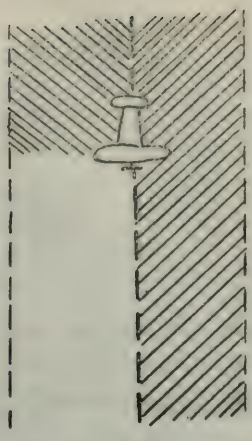
航攝照片內業判讀實習。

做照片略圖。

輻射三角測量實習。



第一次飛行時向右方調查。

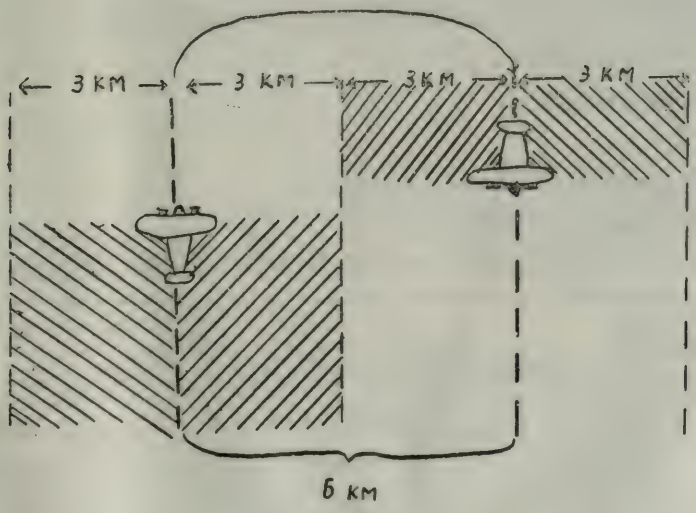


沿同一航綫作第二次飛行時，調查航綫之另一部份。

在外業階段快要結束時，由於已不可能用輕型飛機飛行，在調查地區北部的最後幾次飛行都是利用重型飛機 Ли—2進行的。

由於重型飛機不能按照所要求的航高(距地面 300 公尺)飛行，航綫間的距離增寬至 6 公里，飛行實有高度爲 500 公尺。

在機艙內有五名航調員輪流工作，每20分鐘換班一次。調查是向航綫兩方同時進行的，航調員自航綫的左方和右方各觀察 3 公里寬的地帶，如下圖所示：



航調工作中所用各種飛機的飛行總次數是 102 次，共消耗 487 飛行小時。航綫網總長 68,028公里，其中有效航程佔43,426公里，非生產的往返航程佔24,602公里。

爲了分析各類型飛機的工作量，特列出下表及其相應指數：

飛機類型	飛行次數	所耗飛行小時（小時.分）	里程			%
			有效航程	往返航程（非生產的）	合	
Ан—2	46	214.45	20206	11382	31588	47
По—2	28	121.35	7944	4409	12353	19
Аэро—45	26	132.38	12816	7851	20667	30
Ли—2	3	18.15	2460	960	3420	14
共計	103	487.13	43426 65%	24602 35%	68028 100%	100

從上表中可看出，大部份的航調工作是用Ан—2型飛機進行的，其航程佔總航程的47%。Аэро—45型飛機佔30%，По—2佔19%，而Ли—2僅佔4%。

由於利用前三種飛機調查時航綫間距離爲1公里到1.5公里，而大部份航綫間距離是1.5公里，因此航綫間的平均距離略小於1.5公里。

航綫間平均距離是航調質量的基本指標之一，就目前航綫間平均距離而論，已完全能滿足既定任務在質量上的要求。

由上列表中我們又可看出，在飛向工作地點及飛向機場的往返途中所消耗的航程，佔整個工作中總航程的35%。

這個較高百分率的出現是因爲在調查地區的北部設有第三個補充機場，所有飛機在進行調查工作時都是由兩個機場出發的。如果能從北部的機場起飛，就可大大的節省非生產的飛行時間。

照片略圖經室內判讀，勾繪出不同種類的土地、有林地小班之後，再由航調員仔細的檢查一次，然後按下次飛行中要用的航綫挑選出來，以備使用。

在飛行中，航調員將已勾繪好輪廓的小班與地面相對照進行調查，並把所有的材料直接記載在照片略圖上該小班輪廓內。

區劃有林地小班的根據如下：

а） 優勢樹種；

б） 主要樹種在林木組成中所佔比重相差0.2；

в） 優勢樹種的林齡相差一個齡組；

註：由於在空中按地面調查所採用的齡級進行調查是很困難的，因而航空調查按齡組進行。

齡組	優勢樹種林齡	
	針葉樹種	濶葉樹種
I 幼齡林	40年以下	20年以下
II 中齡林	41—80年	21—40年
III 近熟林	81—100年	41—60年
IV 成熟林和過熟林	101年以上	60年以上

г） 地位級——按級劃分；

д） 林分疏密度——按疏密度級（十分法）劃分。

無林地可劃分爲：疏林地、採伐跡地、火燒跡地、空曠地（以上需記載其喬木樹種及地

По-2 飛 機。

Аэро-45 飛 機。

AH-2 飛 機。

（在大興安嶺山麓地帶的根河河谷上飛行）

空 中 工 作。

（從飛機兩舷進行航空調查）

位級）以及生長着偃松和灌木林的土地。

非林地劃分爲草地、耕地、熟荒地及居民點所佔用的土地。

不能利用地劃分爲沼澤地、裸露地和砂地。

除了利用二萬五千分之一比例尺的航攝材料外，還利用了十萬分之一比例尺的地形圖。後者的利用是因爲當時調查地區北部有一小塊地區沒有航攝材料的緣故。

用地形圖調查的林區面積爲200萬公頃。後來，因爲得到了這個地區的航攝材料，有一部份位於飛行往返途中的林區又用航攝材料重新調查了一次。這樣經過二次調查的森林面積共有80萬公頃。用地形圖調查的森林面積尚餘120萬公頃。

利用航攝材料調查的林區面積爲970萬公頃。因而，經過航空調查的林區總面積爲：

9,300,000＋1,200,000＝10,500,000公頃

由於當時已經不能繼續飛行，而整個航測地區的材料又必須全部加以利用，所以在內業時期對部份地區進行了照片判讀。這一地區位於調查地區的北部，面積爲130萬公頃，因此，經過資源調查的林區總面積爲：

9,300,000＋1,200,000＋1,300,000＝11,800,000公頃

這樣，預定爲700萬公頃的航空調查任務以完成計劃的143%而超額完成了。

B) 內 業 工 作

已經判讀完畢的航攝照片、照片略圖和十萬分之一比例尺的地形圖是進行內業工作的原始材料。

此外，在內業工作時期還判讀了面積爲130萬公頃的林區。

這次判讀是由蘇聯專家進行的。由於他們在外業期間航空調查的生產工作中已獲得了豐富的經驗，而位於調查地區北部，即阿穆爾河流域的森林也並不複雜，因此容易進行內業判讀。

這樣，在內業時間共整理了總面積爲1180萬公頃的林區調查材料，

根據某些運輸幹綫的走向將整個調查地區劃分成8個森林利用區。

然後，又將利用區分成森林計算的基本單位——森林利用小區。

一共劃分了103個森林利用小區。

森林利用區和利用小區均以分水嶺爲界，作爲分界綫的分水嶺應是在十萬分之一的地形圖上容易辨認的。

整理材料的結果，使所有的原始材料都已系統化，可用來編製調查地區的森林說明書及各種圖表。

森林說明書是按每一森林利用小區、利用區及整個調查地區分別編製的。

按每一森林利用區分別繪製了十萬分之一的森林分佈圖，還繪製了整個調查地區的森林分佈總圖，其比例尺爲五十萬分之一。

爲了編製上述圖表，首先應將外業材料審查一遍，然後把勾繪在航攝照片上的林地和非林地小班轉繪到相應的十萬分之一地形圖上去。因爲按照一般採用的方法，都是以十萬分之一地形圖作爲繪製相同比例尺森林分佈圖的基礎的。

根據航攝照片上及地形圖上的同一水系和其他容易辨認的地物，利用比例圓規，以圖解

縮放的方法將航攝材料上的小班輪廓轉繪到地形圖上去。

轉繪完小班後，就開始編製每一利用小區的航空調查簿。調查簿一般都由蘇聯專家或參加過外業工作的中國專家編製。

編製好調查簿以後，將畫有小班輪廓的地圖轉給核算小組。核算小組的同志用求積儀和求積紙計算面積，將計算出之面積與其相應圖幅面積平差後，確定出整個利用小區的面積來。

計算小班面積時要求精度達到一公頃。一切有關計算面積的材料均填在專門的表格內。

計算出的面積經檢查和驗收後，按小班逐一填入調查簿內。

爲了較全面的說明森林小班，在專欄內填有每一林分的平均直徑和平均樹高。這些平均材料是地面分隊將其設置在大興安嶺的243塊標準地材料加以整理後得到的。

標準地平均樹高、平均直徑及其他地面調查材料都已按優勢樹種、地位級、疏密度及齡組分別加以整理。計算出各種材料的算術平均值，並將所求得的H和D畫在曲綫圖內。在曲綫圖中沿橫座標軸（X 軸）表示疏密度，沿縱座標軸（Y 軸）以公尺爲單位表示樹高（以求得樹高材料）及以公分爲單位表示直徑（以求得直徑材料）。將算術平均樹高點及算術平均直徑點連成高度曲綫和直徑曲綫，並以圖示內插法修整高度曲綫和直徑曲綫。從已修整的曲綫圖中取得平均高與平均直徑的對比關係，並將其按各地位級、齡組和疏密度填入單獨的表格內。

由於對中齡林的調查不够，又因各齡組內的年齡變化較大（40年），所以曾將Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ地位級的平均樹高用相應的樹高曲綫加以修整，並使各地位級之間的樹高保持一定的間隔。

根據特烈其亞科夫教授的標準表查出各小班的蓄積量，並以立方公尺爲單位將其填入調查簿。

蓄積量是根據平均樹高、地位級及疏密度查出的。

爲了確定標準表是否能適用於大興安嶺林區，預先曾進行過一次檢查。

檢查工作是針對着林區中的兩種主要樹種進行的，方法是將標準表材料與標準地材料相對照。

爲此目的，利用了243塊落葉松林分的標準地材料和46塊白樺林分標準地材料。

將標準地材料和標準表材料對照後求得二者之間的誤差如下：

誤差	落葉松林分	白樺林分
系統誤差	− 3.6%	− 3.0%
均方差	± 6.4%	± 9.3%
均方誤	± 0.4%	± 1.4%

特烈其亞科夫教授認爲，如果誤差不超過5%，就可以不經修正的採用標準表。

上列誤差表明，在大興安嶺林區可以利用樹高和蓄積標準表來確定立木的蓄積量。

爲了確定總蓄積量，首先將小班面積與該小班內每公頃的蓄積量相乘，以求出每一小班的蓄積量。然後按各優勢樹種的每個齡組將所有小班面積相加，所得之和填在調查簿之首頁上。各土地種類的總面積也填在調查簿的首頁上。

這樣，當調查簿的全部材料整理就緒後，在每一利用小區的調查簿封面上就有了說明該利用小區森林資源情況的一切必要材料。

按八個利用區分別將每一個利用區內所有的利用小區說明書加以總計，此項總計材料能說明該利用區的森林資源情況。

將所有利用區的材料總計起來以後，就得到了整個大興安嶺調查地區的森林資源說明書。

爲了上述目的，編製了齡組、地位級和疏密度表。

在前面已經提到過，繪製森林分佈圖是以十萬分之一比例尺的地形圖爲基礎的。

調查地區的十萬分之一地形圖並不齊全——缺少四幅，另外還有二幅質量不合要求。因此組織了攝影測量工作，以利用現有的二萬五千分之一的航攝照片編製新地圖。

分隊得到了共包括十六個點的三角點坐標成果表，並據以繪製這部份地圖。

按理，這些材料應能大大的提高和保證即將進行的攝影測量工作的精度。在實際上，這些三角點因過去並未識別在照片上，而在1954年所攝的二萬五千分之一比例尺的航攝照片上也沒能識別出來。三角點覘標在現地沒有被保留下來（地面三角測量是日本參謀總部遠在1930年進行的）。

因此，不得不把工作方法稍加變更。

用內業方法識別出相鄰地形圖和單張照片上的同一點作爲還原的控制點。攝影測量中最繁重的工作——像片三角測量稜形網還原——是在特地訂製的攝影還原儀上用光學機械還原法完成的。

從照片上將所有內部地物按照相片三角測量連接點轉繪到新製成的地形圖中。這些地形圖同樣地被利用來作爲繪製森林分佈圖的基礎。

森林分佈圖是按每個利用區分別繪製的，其比例尺爲十萬分之一。同時，爲了使用方便起見，將二個利用區——呼瑪河和嫩江區的森林分佈圖各分成東西兩部單獨繪製。

爲了繪製森林分佈圖，預先按座標畫出國際分幅法圖幅的圖廓點，然後將這些圖廓點描在透明紙上。將透明紙上的圖廓點與相應的地形圖相對合，描繪出地形圖上的一切內部地物。這些透明紙經過接圖和必要的整飾後送交印刷廠增印。

森林分佈略圖是整個調查地區的森林分佈總圖，其比例尺爲五十萬分之一。繪製的方法是先畫出圖廓點坐標，然後用縮放儀從十萬分之一比例尺的地形圖上將內部地物轉繪於圖廓內。

森林分佈圖是按規定的顏色依樹種和齡組分別着色的，並用圖例符號來標誌各種不同的土地種類。

森林分佈略圖則按照優勢樹種着色。

爲了更明瞭的表示林區資源情況，按照整個調查地區的優勢樹種繪製了有林地面積和蓄積量分佈情況一覽圖。

在整個內業時期中與中國專家們繼續進行了理論學習。除了全大隊共同的課程外，還單獨進行了航調、內業判讀、領航、像片三角測量、糾正及其他有關各項內業工作的專門學習。

學習攝影測量工作和用糾正儀鑲製照片平面圖在分隊的學習計劃中佔了很重要的地位。爲此，有一組中國專家在兩名蘇聯專家的領導下，經過了適當的理論學習並準備好材料以後，赴北京實習鑲製照片平面圖。

內業工作自1954年10月4日開始，至1955年3月15日結束。

在這個階段中爲了完成生產任務共約消耗了9000技術工作日，其中蘇聯專家完成1870技工日，中國專家完成7130技工日。

各項工作所耗之技術工作日爲：

а） 製圖工作——6000技工日；

б） 航調工作——2000技工日；

в） 整飾工作——1000技工日。

Ⅱ 地面分隊的工作

綜合調查隊地面分隊進行了地面重點調查。

地面分隊的任務在於：

1. 設置標準地，選取標準木和計算木以編製生長過程表、材種等級表、材積表和出材量表；

2. 進行林型調查，以編製林型圖表；

3. 研究森林天然更新；

4. 進行森林病虫害調查，以編寫森林衛生狀況概述；

5. 調查土壤條件；

6. 研究大興安嶺地區森林經營和森林利用的經濟條件。

森林重點調查工作是從1954年6月23日開始的，蘇聯專家和中國專家從海拉爾市啓程到八間房地區，進行了練習工作，練習工作的目的爲：

1. 使調查隊的工程技術人員熟習大興安嶺西部地區森林的特點，以便擬定下列各種技術操作方法指示：

а）設置標準地和選取標準木與計算木的技術操作方法指示；

б）統計森林天然更新的技術操作方法指示；

в）爲編製林型圖表進行林型調查的技術操作方法指示；

г）爲確定森林衛生狀況進行森林病虫害調查的技術操作方法指示；

д）挖土坑與記載土壤剖面的技術操作指示。

2. 檢查目測能力，以便在標準地和調查綫上調查林分。

3. 於設置標準地和調查林分過程中，教會中國專家掌握正確的工作方法，其中包括：

а）選擇設置標準地的地點；

б）實地區劃標準地，並將其與現有的林班網相連接；

в）進行每木調查，並劃分用材木、病腐木和薪材木；

г）利用各種測高器測樹高並繪製樹高曲綫圖；

д）選取標準木和計算木；

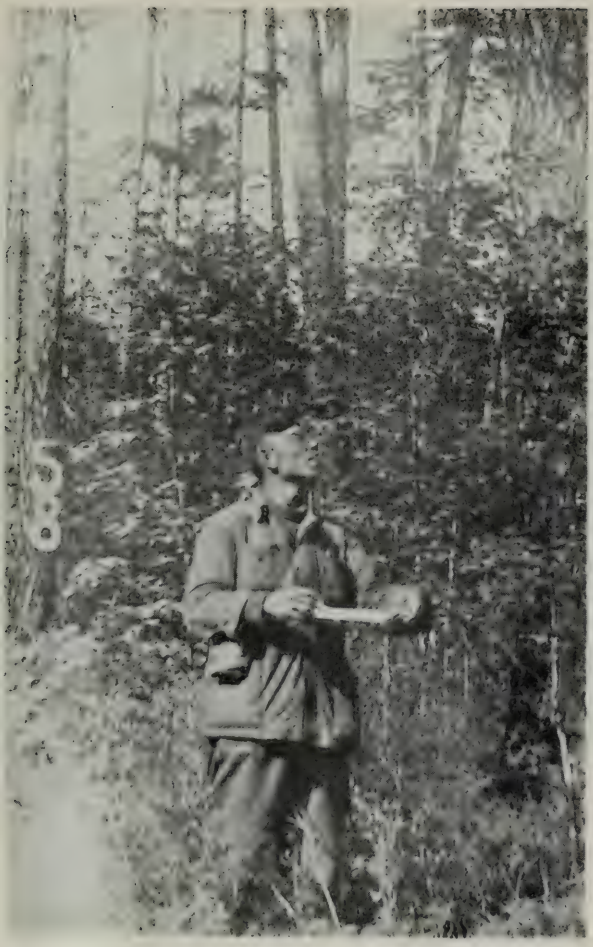
е）標準木和計算木的伐倒、量測和造材；

ж）初步整理並計算量測材料與每木調查材料，以確定林木調查因子的平均值；

з）將目測調查材料與通過計算所得之標準地材料進行對照；

и）將標準地材料與Н·В·特烈其亞科夫教授的斷面積與蓄積（疏密度爲1.0時）標準表相較，以確定標準表在目測測定林分時對確定蓄積方面的適用性。

練習工作是於1954年7月10日結束的。



在58口標準地上進行目測。

數伐倒的標準木伐根上的年輪。

生產工作—標準木造材。

於練習階段共設置 32 塊標準地，選取 389 株標準木和計算木。於所有標準地內，林型專家詳細地進行了植物地被物記載，土壤專家詳細地進行了土壤剖面記載。此外，於所有標準地內並進行了森林天然更新統計與森林衛生狀況調查。於八間房地區進行工作時期，以及工作完成後向古納地區轉移途中，均曾進行過目測練習。目測練習的里程爲 65 公里。

爲保證步調一致地執行以後的外業工作，並將蘇聯森林經理工作系統的經驗傳授給中國專家，曾擬定了地面調查各部份適當的工作方法指示。

爲了印發給蘇聯專家和中國專家，這些指示均按需要的份數，以中、俄文進行了複製。擬出的工作方法指示共有六種，即：

1. 設置標準地、選取標準木計算木的指示；
2. 土壤重點調查方法；
3. 森林天然更新調查方法指示；
4. 大興安嶺林區林型圖表（初步的）；
5. 森林病虫害調查方法與技術簡明指示；
6. 大興安嶺森林衛生病理狀況統計簡明指示。

此外，根據中華人民共和國現行的木材規格與檢尺辦法，製訂了針濶葉樹種原木規格表，以資實際利用。

在完成練習工作並向全體專家介紹了各種地面工作技術指示之後，即向各森調小隊長佈置了任務，同時指出了：

а） 工作地點；б） 工作量、工作內容與性質；в） 工作進度。

與此同時，爲進行必要的目測練習曾製訂了：

а） 列有各工種的統計卡片；б） 目測練習與檢核的技術報表。此兩表格均附有詳細的填寫說明。

在整個夏季期間，所有的中國專家均做過連接標準地的簡易測量工作。至於閉合導綫測量與按象限角及坐標製圖工作，是到達內業工作地點之後才組織起來順利進行的。

練習工作結束後，各調查小隊便隨同其他專家（林型專家、森林病虫害專家、土壤專家等）分頭前往事先已確定的大興安嶺工作地區。其中有兩個小隊仍留在古納——加疙疸地區工作，兩個小隊轉移至根河——圖里河地區，一個小隊乘飛機飛往呼瑪地區。

由於外業工作時間的限制，以及大興安嶺林區中部沒有交通綫路，加之組織工作方面存有困難，致使各小隊均未深入至大興安嶺主脈的林區。

經研究圖面材料得知，主峰高度不大，而且極其相似。

正像空中勘查飛行和其後的航空調查工作所指出的，喬木樹種的組成也極其相似：於整個林區均分佈有落葉松，有些地區在落葉松林內並混有樺木；松林見於圖頂山之頂端，爲數稀少；於林區之北部沿河流與小溪的溪谷生長有雲杉，但更屬罕見；於林區之西南部沿與小興安嶺相接壤的伊里呼里——阿林山脈集中生長着樺林。

既然在調查地區內存在有良好的尚未開發的林分，那麼將僅有的有限時間耗費在極艱難的轉移上是不恰當的；況且認爲分佈於大興安嶺較遠地區的林分，在組成和生產率方面有着顯著差異的見解，也是毫無任何根據的。

由於三個基本調查區之間相距數百公里，因而是能極其正確地表現出大興安嶺主林木的

特點。

當時調查隊總共祇有三個月不到的時間，要轉移基地，要完成全部地面工作，還要遷移到內業工作地點。

按計劃規定於1954年10月1日前結束外業工作。但是，從8月底開始氣候即已轉入霜寒。如果要在顯然一天冷似一天的條件下繼續進行工作，那麼就必要保證人們有冬衣和靴鞋。

因此，爲了爭取於9月上半月提前結束工作，並在10月1日前到達內業工作地點，採取了一切措施。

外業工作計劃提前並超額完成了。調查隊的全體隊員於內業工作地點齊齊哈爾市歡度了〔十·一〕——中華人民共和國成立五周年紀念日。

執行外業工作計劃總結

工種	計算單位	計算數	完成數	完成的百分數	備註
1. 設置標準地：					其中有11,200公頃是利用航攝照片調查的
a)練習標準地	塊	30	32	107	
б)研究生長過程標準地	塊	150	200	133	
в)用於編製出材量表的標準地	塊	150	150	100	
2. 伐倒與量測標準木和計算木	株	10000	14602	146	
3. 設置皆伐標準地	公頃	10	13.2	132	
4. 路綫調查：					
a)林型	公里	450	565	126	
б)土壤	公里	300	481	160	
в)森林病虫害	公里	350	364	104	
5. 森林天然更新調查	平方公尺	60000	71800	120	
6. 設置森林病虫害調查標準地，	塊	100	117	117	
選擇標準木	株	500	1000	200	
7. 做土壤剖面	個	—	761	—	
8. 取土壤標本	個	—	435	—	
9. 收集植物標本約3900株	種	—	300	—	
10. 選取解析木	株	—	53	—	
11. 中國專家從事目測調查	公頃	—	19,500	—	

於6月16日至10月1日這一時期，爲完成外業工作，蘇聯專家共用去2188個技術日（21人的平均數），中國專家共用去16652個技術日（135人的平均數），另有17名中國翻譯同志參加工作。

所用去之技術日按工種的分配情況：

	蘇聯專家	中國專家	合計	百分數
а) 生產工作	1265	8140	9405	57
б) 組織準備工作	212	1805	2017	12
в) 轉移基地	314	2069	2383	14
г) 休息日	298	1948	2246	13
д) 病假	87	305	392	2
е) 其他	12	197	209	2
合計	2,188	14,464	16,652	100

於內業時期將所收集之材料進行了整理、抄寫和檢查，並且製出生長過程表、材種等級表、材積表與出材量表。

爲了鑑定大興安嶺的林木和編製林分生長過程表，共分析了 360 塊標準地，其中應用的有 158 塊。

茲將確定林型圖表和編製生長過程表所利用的和經過分析的各樹種及各林型的標準地一覽表列舉如下：

順序號	林型	地位級	經過檢查的	被採用製表的
1	落葉松草類林	Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ	76	58
2	落葉松杜鵑林	Ⅲ(Ⅳ)	73	15
3	落葉松磯躑躅林	Ⅳ	43	27
4	落葉松磯躑躅水蘚林	Ⅴ	18	12
5	落葉松綠苔水蘚林	Ⅳ	16	11
6	落葉松溪旁林	Ⅱ，Ⅲ	14	—
7	落葉松柞樹林	Ⅱ(Ⅲ)	4	—
合計			244	123
8	白樺草類林	(Ⅱ)，Ⅲ	30	12
9	白樺杜鵑林	Ⅲ，Ⅳ	16	8
合計			46	20
10	柞樹胡枝子林	$Ⅴ_a$	34	15
11	松樹杜鵑林	Ⅰ—Ⅲ	17	—
12	黑樺榛樹林	Ⅳ—Ⅴ	4	—
13	楊樹河岸窪地林	$Ⅰ_a$—Ⅲ	11	—
14	柳樹河岸窪地林	$Ⅰ_a$—Ⅲ	4	—
總計			360	158

就興安落葉松與白樺兩樹種，編製有材種等級表、材積表與出材量表。就蒙古柞樹僅編製有材積表，因爲這一樹種的疏密度小，地位級低（Ⅴ—$Ⅴ_a$），並爲萌芽林，且病腐木（明顯的和潛伏的）爲數較多。

松樹爲數稀少，只分佈於圓形山頂很小的地段上，且爲禁伐樹種，故也沒有編製材種等級表、材積表和出材量表。

下表爲編製落葉松與白樺各樹高級材種等級表、材積表和出材量表採用的標準地總數：

樹種	樹高級	標準地數量	總面積	總蓄積量（立方公尺）	主要樹種的蓄積量	主要樹種的株數	用材木株數	被採用的計算木株數
落葉松	I	17	8.9	3232	3191	4137	3977	575
	II	72	36.2	11444	11230	17158	16262	2360
	III	69	34.2	8262	7975	16905	15948	2700
	V	27	13.1	2230	2164	6088	5714	1000
松	III	11	4.4	611	605	2780	2633	373
合計		196	96.9	25779	25165	47068	44534	7008
白樺	III	14	5.3	917	744	4446	4012	366
	V	14	6.9	888	649	3640	3138	431
合計		28	12.2	1805	1393	8086	7150	797
總計		224	109.1	27,584	26,558	55,154	51,684	7,805

在外業工作計劃中規定設置100塊落葉松標準地，20塊白樺標準地，30塊柞樹標準地，計爲150塊標準地。

由於在設置標準地時曾考慮到使同一標準地能適用於各種目的，故用於編製材種表和出材量表的落葉松標準地的數量增加了96%，白樺標準地的數量增加了40%。

必須說明，根據中華人民共和國林業部的指示，內業時期所有計算木的造材工作均是按照從1955年1月1日生效的新的木材規格標準進行的。

在進行內業工作中，按各主要工種均分別製訂有工作方法指示，這些指示在今後執行各種內業工作中可做爲規程應用。

爲此製訂有：

1. 整理標準木和計算木卡片的指示；
2. 整理標準地材料的指示；
3. 整理解析木材料的指示；
4. 編製材種等級表、材積表和出材量表的工序；
5. 編製材種等級表和出材量表的指示；
6. 編製生長過程表的指示；
7. 於編製生長過程表中求各調查因子數值的計算範例。

下面是於內業時期完成的總工作量：

1. 編製了下列各林型的生長過程表：
   - а) 落葉松——草類林　　地位級　I
   - б) 落葉松——草類林　　地位級　II
   - в) 落葉松——草類林　　地位級　III
   - г) 落葉松——杜鵑林　　地位級　III
   - д) 落葉松——磯躑躅林　　地位級　IV
   - е) 落葉松——綠苔水蘚林　　地位級　IV

ж）落葉松——水蘚林　　地位級　V

з）白樺——草類林　　地位級Ⅱ—Ⅲ

и）白樺——杜鵑林　　地位級Ⅲ—Ⅳ

к）柞樹——胡枝子林　　地位級　Va

2. 編製了材種等級表：

落葉松——五個樹高級（Ⅱ—Ⅵ），白樺——兩個樹高級（Ⅲ—Ⅳ）。

3. 編製了材積表：

落葉松五個樹高級（Ⅱ—Ⅵ），白樺——兩個樹高級（Ⅲ—Ⅳ），柞樹——一個樹高級。

4. 編製了出材量表：

落葉松——兩個出材級（Ⅰ—Ⅱ），白樺——兩個出材級（Ⅰ—Ⅱ）。

5. 編製了包括十八個林型的林型圖表及其記載：

其中：落葉松——八個林型；松樹——一個林型；

白　樺——兩個林型；黑樺——一個林型；

蒙古柞——一個林型；山楊——兩個林型；

西伯利亞楊——一個林型；柳——一個林型；

雲杉——一個林型。

6. 根據蘇聯專家和中國專家組成的土壤組於北京中華人民共和國林業部林業科學研究所土壤實驗室所進行的物理和化學分析的材料，審定了土壤剖面記載，並鑑定了各種林型的土壤。

7. 整理和分析了伐區與林冠下天然更新的材料。

8. 整理、分析和歸納了林分、伐區與楞場森林病虫害調查材料。

9. 歸納並裝訂四套病虫害標本及四套最普遍的植物地被物的標本。

10. 全面地分析了所選取的解析木，並製成四個做爲展覽材料的解析木。

11. 根據經過整理和分析的標準地材料，編製出落葉松和白樺各地位級與疏密度的中齡林、近熟林、成熟林和過熟林平均樹高及平均直徑表（爲航調分隊編製的）。

12. 進行了根據解析木編製生長過程表的實驗。

13. 編寫出下面各種總結和調查隊全面總結的說明書：

а）關於林業經濟的；б）關於編製生長過程表的；

в）關於編製材種等級表、材積表和出材量表的；

г）關於林型鑑別的；д）關於各種林型土壤特徵的；

е）關於天然更新的；ж）關於林區衛生狀況的。

內業階段是從1954年10月4日開始，到1955年3月15日結束的。

內業階段爲完成生產任務共用去17600個技術日，其中：蘇聯專家用去2300個技術日；中國專家用去15300個技術日。

付出如此巨大的勞動不僅僅是由於內業工作量的要求，而且也是由於內業工作中對個別工種的操作技術由不熟習的年青的中國專家去完成的。

進行每一種工作都必需先詳盡地講解工序，此外還必須編寫指示，其後再講解在執行過程中所發現的問題。

爲使問題求得全部解決和爲了學習的目的，在製表工作中有時製訂出若干個方案。

蘇聯專家在生產中爲教導中國專家所花費的時間，約佔爲完成生產工作所花費的總時間的15%。

Ⅲ. 蘇聯工作方法的經驗傳授

綜合調查隊無論在外業期間執行航調和地面重點調查的生產任務時也好，無論在內業期間整理外業材料時也好，都時刻地注意到了通過下列的措施，把蘇聯工作方法上的經驗傳授給中國專家，以及培養他們能够獨立地從事森林經理工作。

1. 在森林裡工作時，教給了中國專家應如何完成各種作業的實際操作方法；同時指出了相當的理論根據，並進行了講解。這種方法是最有效的，中國專家很快地就掌握了所教的材料，隨後獨立地進行了個別的作業。

航調隊於外業期間曾上了下列理論和實習課：如航空照片的森林判讀、領航、飛機構造、航空調查、氣象學、飛行原理，航空攝影測量以及航空在林業上的應用。此外，進行了生產教練飛行。

外業期間在該隊學習的中國專家總人數爲18人。

上述課程費時約 320 小時（計 103 課）。

由於進行了上述工作，培養出10名航空調查員（其中 4 名是作爲預備人員），8 名判讀員和測繪員。

地面隊於外業期間也進行了與完成全部工作有關各問題的理論和實習課。

所上課程有：測量學、測樹學、森林學、林型學、土壤學、森林保護學、森林經濟學以及森林經理學。

學習人員總數約爲140人。

這些課程費時約300個技術日。

2. 於內業期間，除繼續生產教學而外，還爲中國專家組織了下列課目的補充講課（附講課次數和時數）：

	次數	時數
1.測量學	17	34
2.測樹學	23	48
3.森林學	27	55
4.森林保護學	15	30
5.土壤學	5	10
6.以航測材料爲基礎的地面測量工作	2	4
7.森林經濟學	3	6
8.森林經理學	21	43
9.領航學	10	20
10.森林判讀	6	12
11.航空調查	4	8
12.氣象學	2	4
13.像片糾正	10	20
14.輻射三角測量	11	24
合 計	156	318

此外，測量學還進行了42小時野外實習和製圖實習，共用去224小時。

航調隊的中國專家沒聽測量學、土壤學和森林保護學；地面隊的中國專家也沒聽領航學、航空調查、氣象學、像片糾正和輻射三角測量。

講課是每天（於工作後）兩小時（星期六除外）。

聽課的總人數約爲300人，除參加綜合調查隊工作的中國專家之外，中華人民共和國林業部系統的其他機關和其他單位（科學院、各大學等）的許多代表也出席聽講。

講課是於1954年10月11日開始至1955年3月9日結束的。

3. 綜合調查隊的工作人員曾參加過由中國同志於齊齊哈爾市、撫順市、哈爾濱、瀋陽和北京等地組織的會議和代表大會。

蘇聯專家在這些會議上關於森林經營和規劃問題做了報告並進行了講課。

每次會議參加人數均達300人。

綜合調查隊遵循着培養中國專家獨立工作的指示，就這樣地利用了工作中的一切可以利用的機會，較順利地完成了這一項任務。

第 六 章　調查地區的森林資源

在本章中對下列問題加以簡短的叙述：

1. 關於生長過程表、材種等級表、材積表和出材量表；
2. 關於林型；
3. 關於天然更新；
4. 關於森林病虫害的概述；
5. 關於土壤條件。

以上工作的詳細情況，分別在專門總結報告中另有闡述。

大興安嶺立木生長過程的研究

爲研究不同樹種的生長過程而設置的標準地共360塊，其中有200塊是用來研究生長過程的，160塊是用來確定林木出材量的。但其中有相當數量的標準地在設置時兼具上述兩種目的。

內業時期，我們根據各標準地立木主要調查因子的結構規律，利用繪樹高和直徑曲綫圖的方法，審查了各標準地所屬林型的正確性。此外，我們還根據實地確定的草本地被物、下木和坡向的特點、坡度性質和土壤——水文等特點對各標準地的林型確定得是否正確進行了進一步的校對。

由於進行上述工作的結果，標準地已可按林型、樹種及地位級分列如下：

興安落葉松各林型

1.	落葉松——草類林（第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ地位級）	76塊標準地
2.	落葉松——杜鵑林（第Ⅲ—Ⅳ地位級）	73塊標準地
3.	落葉松——溪旁林（第Ⅱ—Ⅲ地位級）	14塊標準地
4.	落葉松——綠苔——水蘚林（第Ⅳ地位級）	16塊標準地
5.	落葉松——磯躑躅林（第Ⅳ地位級）	43塊標準地
6.	落葉松——磯躑躅——水蘚林（第Ⅴ地位級）	18塊標準地
7.	落葉松——柞樹林	4塊標準地
	總　計：	244塊標準地

白　樺　各　林　型

1.	白樺——草類林（第Ⅱ—Ⅲ地位級）	30塊標準地
2.	白樺——杜鵑林（第Ⅲ—Ⅳ地位級）	16塊標準地
	總　計：	46塊標準地

森林資源：森　　林

森林資源：農　耕　地。

地貌的變化：大面積的原始森林。

地貌的變化：火燒跡地。

大興安嶺喬木植物生長的特點之一——生長在陰坡低窪地上。

（加疙疸工作區）

山坡上有很大的無林地帶。

（照片爲陽面山坡岩石裸露情況）

落葉松生長的穩定性：樹梢被風折斷後又生出六個頂梢。

黑　　樺　　林　　型

1. 黑樺——榛子林　　4塊標準地

蒙　古　柞　林　型

1. 蒙古柞——胡枝子林（第Ⅴ地位級）　　34塊標準地

大　青　楊　林　型

1. 大青楊——河岸窪地林　　11塊標準地

喬　木　柳　樹　林　型

1. 柳樹——河岸窪地林　　4塊標準地

松　　樹　　林　　型

1. 松樹——杜鵑林　　17塊標準地

在把全部標準地按林型分類之後，接着就選擇用來編製生長過程表的標準地。

被選取用來編製生長過程表的均是設置在疏密度最大，各徑級株數分佈序列合乎規律的同齡純林中的標準地。

混生次要樹種，其蓄積不超過立木組成的0.2時當作純林看待。年齡差別不超過兩個齡級的林分被認作同齡林。

在將標準地按林型分類之後，就要進一步分析標準地是否符合同一自然發育體系的規律性。

對標準地是否屬於同一自然發育體系的分析

分析是從檢查立木的主要調查因子——平均高度、平均直徑與年齡的相關關係開始的。

爲此，就每一林型繪製曲綫圖——高度與直徑的曲綫圖，圖上沿"X"軸置放年齡，沿"Y"軸置放高度或直徑。

在分析曲綫圖時，是凡立木高度（H）與曲綫間的偏差超過±10%，直徑（D）與曲綫間的偏差超過±15%的標準地均被淘汰，而不再加以利用。

凡標準地的樹高和直徑二項調查因子同時均能滿足於偏差的要求，則該標準地可認爲適合於製表的。

在分析落葉松草類林型高度曲綫圖時，發現該林型第Ⅰ、Ⅱ和Ⅲ各地位級標準地立木生產力的變幅較大，在成熟林的高度與曲綫間之偏差變幅達8公尺。

因此，編製了三份落葉松草類林生長過程表草案，即按此林型範圍內的每一地位級各編製一份。

用繪製樹高直綫圖與直徑直綫圖的方法，對於按上述曲綫圖挑選出來的標準地，進行第二次的檢查，看其是否屬於同一自然發育體系。

爲此，沿"Y"軸置放H×A或D×A的乘積，沿"X"軸置放年齡。依據所得之直綫，在圖上規劃出HA乘積與直線間的偏差範圍（±2.5%或±10%）及DA乘積與直綫間的偏差範圍（±10%或±15%）。

就各林型分析上述兩乘積與直綫間的偏差所得之結果如下：

第Ⅰ—Ⅱ地位級落葉松草類林的 HA 與直綫間的偏差是±3.5%，DA 與直綫間的偏差是±15%；第Ⅲ地位級落葉松草類林及其他林型（其中包括其他樹種的各林型）的 H A 與直綫間的偏差是±10%，DA 與直綫間的偏差是±15%。

因此，最後選出介於上述偏差範圍之內的標準地被認作是同質的（同種的）標準地，即屬於同一自然發育體系的標準地，應用解析法或圖解與解析法綜合整理這些標準地。

立木生長過程表草案的編製

編製生長過程表草案中的主要工作是確定立木主要調查因子隨年齡增長所起的變化，或更確切的講，依各齡階所起的變化。落葉松及柞樹採取10年爲一齡階，樺樹採取5年爲一齡階。

對於下面的一些調查因子，必須確定其隨各齡階所起的變化。

1. 平均高與平均直徑；
2. 斷面積總和；
3. 每公頃活立木株數；
4. 每公頃帶皮蓄積、去皮蓄積及樹皮率；
5. 形數及單株材積；
6. 生長量：平均生長量，連年生長量和連年生長率；
7. 自然死亡木的株數、蓄積與蓄積累積；
8. 總生產量；
9. 總生長量（平均、連年及%）；
10. 近熟林和成熟林的材種出材量。

各調查因子隨年齡的變化是運用解析法和圖解法求出的。

最完善的方法——解析法，就在於運用能反映各相應調查因子間有規律的直線關係方程式。爲此，採用了特烈其亞科夫教授提出的直綫方程式：

$$AH = aA + b$$
$$AD = aA + b$$
$$HF = aH + b$$

式中：A——年齡
H——樹高
D——直徑
F——形數

解上述方程式，在於求出各式中的常數"a"和"b"來。

求算各式中的常數，都是採取最小二乘法。

立木處於生長旺盛時期的標準地的各調查因子的數值及各相應計算數字列於下表：

編號	標準地原始材料		A·T	$A^2 \cdot T$	A^2
	A	T	(2)×(3)	(2)×(4)	(2)×(2)
1	2	3	4	5	6
	ΣA	ΣT	ΣAT	ΣA^2T	ΣA^2

表中"A"——年齡

"T"——調查因子的數值

此後，組成如下兩個正則方程式：

$$a\Sigma A^2+b\Sigma A=\Sigma A^2T \cdots\cdots (1)$$

$$a\Sigma A+nb=\Sigma AT \cdots\cdots (2)$$

式中："n"——標準地數

"T"——H、D或其他調查因子

"a"和"b"——常數

上兩方程式用消去兩式中的常數"b"的方法求解。步驟是以 b"的係數除兩式，之後將兩式相減消去"b"，即得出"a"值。

把"a"值代入第2式求得"b"值。

把已知常數"a"及 b"代入上列原始公式，則知道任意齡階的年齡，即可求得與各齡階相適應的調查因子之值。

繪製幾圖的工作是與計算同時進行的。在幾圖上點上標準地原始材料以及計算出來的作爲繪製各種調查因子曲幾圖與直幾圖的根據的數字。

藉助於求解直幾方程式的解析法，只對處於生長旺盛時期的立木，即對高度在14公尺以上尚未達到林木自然衰退期年齡的具有高度生產力的林型的立木，在計算調查因子變化時，能得到良好的結果。

超出直幾範圍的各調查因子的變化數值是用圖解法確定的。方法是根據現有的幼齡標準地的材料，樹幹解析材料繪製勻滑曲幾，在沒有這些材料時，則根據與其相近似的生長過程表類推。

下面分別樹種及林型，就編製生長過程表草案的特點作進一步的叙述。

興安落葉松生長過程表草案的編製

經過上述標準地的選擇，結果由下列數量的標準地組成了各自然發育體系：

林型	標準地數量		
	檢查過的	淘汰的	選用的
1. 落葉松——草類林 第Ⅰ地位級	11	1	10
2. 落葉松——草類林 第Ⅱ地位級	39	10	29
3. 落葉松——草類林 第Ⅲ地位級	26	8	18
4. 落葉松——杜鵑林	73	58	15
5. 落葉松——綠苔——水蘚林	16	5	11
6. 落葉松——磯躑躅林	43	16	27
7. 落葉松——磯躑躅——水蘚林	18	6	12
8. 落葉松——溪旁林	14	14	—
9. 落葉松——柞樹林	4	4	—
總計：	244	121	123

調查因子隨年齡的變化數值的計算程序於專門的技術報告書中已有詳細論述。這裡只對各調查因子計算數值的某些特點加以說明。

興安落葉松的形數計算值比歐州赤松和歐州雲杉的形數計算值略大一點，這說明興安落

葉松的樹幹完滿度很大。

我們是以蘇聯中央林業科學研究所製訂的「斷面積總和及蓄積的標準表」作爲確定各年齡立木每公頃斷面積總和變化值的基礎。因爲分析現有標準地立木疏密度的材料表明，這些標準地的立木疏密度是如此不同，以致不能根據這些材料直接確定出立木在斷面積總和方面的生長過程。

因此，落葉松——杜鵑林、落葉松——綠苔——水蘚林、落葉松——磯躑躅林及落葉松——磯躑躅——水蘚林型的斷面積總和採取的都是標準表上疏密度爲 1.0 時的斷面積總和。

對於落葉松——草類林（所有三個地位級），這樣一個具有高度生產力，同時立木疏密度大於 1.0 的林型，（第21號——三小隊標準地，疏密度1.05；第46號——一小隊標準地，疏密度1.08），是把按標準表查定的疏密度爲1.05的21號——三小隊標準地斷面積總和作爲疏密度爲 1.0 時的斷面積總和的。

根據各林型用解析法求出的各齡階的樹高值，即可在標準表內查出相應的總斷面積。

去皮蓄積是應用興安落葉松各樹高級及直徑級材積表裏已確定的樹皮率計算的。

自然死亡木蓄積是按公式 $M=N.V_1$ 計算的，式中：N——樹木株數，V_1——死亡木單株平均材積；V_1 是按公式 $V_1=KV$ 確定的，式中"K"——是根據標準地材料中，枯立木統計數字求得的係數，V——活立木單株平均材積。

運用選擇出來的 110 塊標準地的材料，先確定出依樹高爲轉移的係數 K 值，然後再據以求出依年齡爲轉移的"K"值。

將各林型死亡木依年齡的變化繪成綫圖。

有了興安落葉松各樹高級和直徑級的出材量表，就可以將80年以上的成熟林和近熟林生長過程表草案中的蓄積進行產品分類。分類計算是按第一出材級（爲數最多）進行的。

就編成的各生長過程表草案中幾項主要調查因子來分析興安落葉松各林型綜合線圖，結果證明：落葉松——杜鵑林和第Ⅲ地位級的落葉松——草類林的下面幾個調查因子——樹高、形數、樹木株數和材積的變化值相互近似。這種情況說明了第Ⅲ地位級的落葉松——草類林是向落葉松——杜鵑林過渡的林型，但其生產力略高於杜鵑林。

將落葉松——磯躑躅和落葉松——綠苔——水蘚林型各調查因子的變化作一比較發現：這些曲綫的位置是相互靠近的，並相交於成熟令時期，這是由於上述每一種林型的生長過程的特點所致。

由於幼齡林在實地很少見到，又設置的幼齡林標準地的數量僅是有限的，所以在確定幼齡林（20—60年）各調查因子依年齡的變化時遇到了相當的困難。

興安落葉松生長過程表草案的檢查

對已製出的生長過程表草案曾就下列幾方面進行了檢查：

1. 把生長過程表草案中的蓄積數值與「斷面積和蓄積標準表」中的數值相比較。
2. 把生長過程表草案中的 H、D、F 和 V 的數值與用來製表的標準地的數值相比較。
3. 把生長過程表草案中的 H、D、F 和 V 的數值與未用來製表的標準地的數值相比較。

爲此，按操作方法指示先行計算出各種誤差——系統誤差、均方差及均方誤。

將所得之結果分配到確定誤差出現次數的一倍、二倍和三倍均方誤的序列中去。

對這些偏差和誤差的分析證明：

1. 把編成的生長過程表草案與標準表做比較後發現，生長過程表草案中的蓄積略有系統的增大現象，就各林型總的來講，蓄積之增大界於＋4.0％——＋8.0％範圍之內。這種情況正好說明形數大（尤其是幼齡時形數更大）是異齡林林分生長過程的特點。

2. 把各林型生長過程表草案與用作製表的標準地做比較後發現偏差出現次數不僅在容許範圍以內，而且基本上集中於一倍均方誤的範圍內；二倍均方誤僅是個別出現，三倍均方誤則完全沒有。這種情況證明：編製出來的生長過程表草案的質量是令人滿意的。

3. 把生長過程表草案與未用作製表的標準地做比較後發現，偏差出現的次數也在容許範圍以內。

但這些標準地的偏差值仍舊相當大，而且D和F兩項因子在三倍均方誤範圍內各出現兩次。這就說明了立木結構的特點（多齡代、混交異齡、經過擇伐及其其他等）和從用作製表的標準地中淘汰這些標準地的正確性。

白樺生長過程表草案的編製

白樺生長過程表草案是按兩個林型：白樺——草類林及白樺——杜鵑林分別編製的。

經過標準地的選擇，結果由以下數量的標準地組成了各自然發育體系：

林型	標準地數量		
	檢查過的	淘汰的	選用的
1. 白樺——草類林	30	18	12
2. 白樺——杜鵑林	16	8	8
總計：	46	26	20

調查因子各年齡的變化值的計算程序已詳述於專門的技術報告書中。

爲使生長過程表草案中的年齡和用作製表的標準地的年齡取得一致起見，所以生長過程表草案中的年齡是從30年到100年。

根據本林型計算出的樹高在標準表中查出相應的斷面積總和作爲疏密度1.0時的斷面積總和。

其他各調查因子：蓄積、每公頃株數、平均和連年生長量以及自然死亡木株數等各年齡變化值的計算方法和興安落葉松一樣。

對編成的白樺立木生長過程表草案均已進行檢查。

白樺生長過程表草案的檢查

對系統誤差、均方差和均方誤的分析證明：

1. 把編成的生長過程表草案與標準表做比較後發現生長過程表草案中的蓄積有增大現象，白樺——草類林增大＋3.0％，白樺——杜鵑林增大＋5.4％。

2. 把生長過程表草案與用作製表的標準地比較後發現，兩林型的系統誤差值都不大，而且偏差出現次數也在容許範圍以內。

把生長過程表草案與未用作製表的標準地比較後發現，白樺——草類林均直徑偏差很大，而其他各調查因子的偏差則略大於容許偏差。

白樺——杜鵑林各調查因子的偏差值均相當大，而且偏差出現次數也遠超出於容許範圍。

這樣的結果首先是由於被從自然發育體系中淘汰的標準地的立木結構特點不同所致，其次，是由於做爲編製生長過程表草案基礎的標準地，尤其是幼齡林標準地數量少的緣故。

蒙古柞生長過程表草案的編製

蒙古柞生長過程表草案只有一個林型——「柞樹胡枝子林」（第Ⅴa 地位級）。

根據自然發育體系選擇標準地的結果，在設置的34塊標準地中只有15塊適用於製表。

爲使生長過程表草案中的年齡和用作製表的標準地的年齡一致起見，生長過程表草案中的年齡是從40年開始到 150 年止。

調查因子各年齡的變化值的計算程序詳述於專門的技術報告書中。

由於柞樹立木高度不大，因此製表時就不能只用一種計算方法——解析法，還得在同樣程度上應用另一種方法——圖解法。

選擇標準地時發現蒙古柞的直徑偏差值較大，這可能是其本身所固有的一種生物學特性，因此就不能不把一些直徑已超出±15%範圍以外的標準地也加入整理。

由於標準表上的樹高是從10公尺開始的，所以確定疏密度爲 1.0 時的立木斷面積總和就不能利用標準表。因而將兩個疏密度最大的標準地（第 5 號和第53號）的斷面積總和的平均值作爲疏密度爲 1.0 時的立木斷面積總和了。

生長過程表草案中的用材出材量是根據各徑級用材出材率表計算出來的，而用材出材率表是根據15塊標準地所有標準木和計算木的材料製訂的。

此外，還製訂了第Ⅴa 地位級柞樹樹高、斷面積總和與蓄積的相關標準表。

蒙古柞生長過程表草案的檢查

檢查是通過把生長過程表草案裡的蓄積和用作製表的標準地和未用作製表的標準地的蓄積作比較進行的。

用作製表的標準地的偏差不大：系統誤差值是－ 2 %，均方差值是± 6.1 %。

未用作製表的標準地的系統誤差更小，系統誤差－ 0.2 %，而均方差爲± 7.8 %。

所得之誤差結果說明：在生產中利用蒙古柞生長過程表草案是完全可以的。

松樹生長過程的研究

這項研究是根據從18個標準地裡挑選出來的15塊標準地的材料進行的。

上述標準地是在從Ⅰ到Ⅳ地位級範圍內設置的，其立木年齡分佈不均。

僅根據這些材料來做生長過程表草案是不可能的。

因此我們只得把標準地立木蓄積及斷面積總和的數字與「斷面積總和標準表」上的數字做比較，比較的結果證明，上述兩調查因子的偏差是不大的。

白楊和喬木柳樹生長過程的研究(河岸窪地林)

這兩個樹種在河岸低窪地帶形成生長力不同的林分。

所設置的11塊白楊標準地包括從Ⅰ到Ⅳ各地位級。

要想根據包括 4 個地位級的11塊標準地來按年齡整理出有規律的自然發育體系是不可能的。

喬木柳樹標準地設置的更少，只有四個，同時包括Ⅰa——Ⅲ各地位級。

這些標準地的主要調查因子已按地位級與年齡綜合於一表內（載於技術報告書內）。

落葉松——杜鵑林生長過程表草案的編製(根據樹幹解析材料)

根據外業時期選取的解析木材料，曾進行了編製生長過程表的實驗。這項實驗是屬於學習和研究性質的。在落葉松——杜鵑林中共選取12株具有中等生產力的解析木和5株具有高度生產力的解析木。

H、D、F和V隨年齡增長的變化值是根據各項調查因子的算術平均值確定的。

去皮材積是根據用作製表的15塊標準地的標準木材料確定的。

斷面積總和是根據解析木平均高在斷面積標準表裡查出的。

每公頃株數是根據各個年齡的平均木的斷面積和材積確定的。

在計算自然死亡木時，系數"K"的常數，採取了根據標準地材料製表的同樣的常數。

製成的生長過程表中的H、D、F和V的數字均與按標準地材料製訂的生長過程表草案中的數字及標準地原始材料作了比較，而V值還與標準表作了比較。

檢查的結果指出：蓄積和形數的偏差值超出了容許誤差的範圍。

對誤差的分析說明：根據單株樹木計算出來的形數比整個林分的形數大的很多，並且隨年齡而起的變化的幅度不大。形數的增大自然就引起了蓄積的增大。

根據樹幹解析材料製訂的生長過程表尚待研究。這只是第一次試驗，這種試驗最好能繼續下去。

雖然根據樹幹解析材料編製的生長過程表草案所得到的結果，並不十分好，但這並不能作爲停止進一步研究立木生長的理由。必須估計到，這種方法在其他森林植物條件下是可能適用的。

材種等級表、材積表及出材量表的編製

編製大興安嶺林區的材種等級表、一般材積表及出材量表的工作還是第一次。

這三個表是根據列寧格勒C·M·基洛夫林學院測樹學教研室H·B·特烈其亞科夫教授和П·B·高爾斯基講師所製訂的方法而編製的。這個方法在「編製出材量表及材種等級表指南」一書中已有所敘述（1941年出版於列寧格勒，著作者П·B·高爾斯基農業科學碩士）。

爲了收集必需的材料，設置了標準地，在標準地上砍伐了計算木，共株數佔各徑階株數的20%。除此之外，還設置了皆伐標準地，實測了標準地裡的所有樹木，並進行了造材。

所設置的標準地包括近熟林、成熟林及過熟林，該林木按其樹種組成（成林樹種的組成——興安落葉松、白樺）、各立地條件、疏密度、平均樹高和平均直徑的相互關係及出材等級來講是大興安嶺林區中最典型的。

大多數標準地均設置在大興安嶺的西北部，在莫爾道卡河、圖里河、根河及伊圖里河流域，而有少部份的標準地設置在大興安嶺林區的東北部，在呼瑪河流域。

爲編製材種等級表、一般材積表及出材量表所設置的標準地（各樹種及各樹高級的）數量如下：

樹高級	標準地的數量	計算木的數量
興安落葉松		
II	17	575
III	72	2360
IV	69	2700
V	27	1000
VI	11	373
合計	196	7008
白樺		
IV	14	366
V	14	431
合計	28	797

把作爲製表基礎的所有材料都根據業已確定的森林分子立木的規律性進行了檢查。

作爲計算木造材基礎的材種名稱

在外業期間計算木造材時，採用了1952年中華人民共和國中央財政經濟委員會批准的針葉樹種及濶葉樹種的木材規格。

伐倒木是按二米區分段來量測的，並填寫伐倒木卡片。然後，進行造材。根據二米區分段所求出來的材積，求算各材種、薪炭材及廢材的材積。

由於從1955年1月1日採用了新的木材規格，因此在內業期間按照新的木材規格把樹木重新造材。

造薪炭材是採用蘇聯使用的規格。

根據所批准的指示，把標準地材料按照各森林分子立木加以整理，整理工作主要歸納爲以下幾個工序：

1. 檢查各徑階的平均樹高及平均直徑的變化；
2. 從各徑階的株數分佈的規律性方面來檢查每木調查的正確性；
3. 求算森林分子立木和各徑階的總蓄積量及經濟用材的蓄積量；
4. 求算經濟用材的百分數及其他各調查因子的平均值。

把各標準地的立木按照各森林分子立木進行了材種分類：屬於皆伐標準地的材種分類是按照統計同一材種材積的方法進行，而砍伐計算木的標準地則按照材種組來進行材種分類（原木、枕木、小徑木、薪炭材、商品材）。

材種等級表

利用7805株的實測材料做爲編製材種等級表的主要材料。在落葉松林內設置了196塊標準地，其已造材的株數爲7008株（爲製表用的）；白樺林內設置了28塊標準地，其株數爲797株。

按照各森林分子立木的樹高級把製表用的每木調查材料加以整理。爲此，可使用H·B·

特烈其亞科夫教授的標準樹高級尺度，但要檢查該尺度對當地條件的適用性。按照立木的平均樹高和平均直徑查定各森林分子立木所屬的樹高級。凡該森林分子內所有的計算木都屬於該樹高級。

把合併的每木調查材料，按照每個樹高級繪製總的樹高曲線。如按照各標準地計算出來的某一樹高級的算術平均樹高變化過程與標準樹高級尺度內的相適應的材料加以對比，就確定了標準樹高級尺度對當地條件適用的程度。

在設置標準地時，按照特烈其亞科夫教授的標準樹高級尺度計算，沒有遇見Ⅰ樹高級的落葉松立木和高樹高等級的白樺立木。表內各樹高級都是根據〔標準樹高級尺度〕進行編號的。

爲了與標準樹高級尺度加以比較，把落葉松Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ和Ⅶ樹高級的曲線和白樺Ⅳ和Ⅴ樹高級的曲線繪製在曲線圖上。

落葉松各樹高級的中央徑階的樹高曲線與標準樹高級尺度的樹高曲線的差度不大，因此這部份徑階的樹高尺度不必修改。而小徑階（自8到20公分）則與此相反，根據各標準地所繪製出來的小徑階的樹高曲線過程是在標準樹高級尺度的曲線之下。因此，用圖示方法把8、12、16和20公分徑階的曲線進行了修改。各樹高級之間亦保持着標準樹高級尺度中所採用的間隔。

因此，要按照修改後的樹高級尺度，把所有標準地的各森林分子立木所屬的樹高級重新加以審定之後，把計算木和標準木按照樹高級加以分類。

檢查白樺時，所有誤差都在容許誤差範圍內，所以白樺是採用標準樹高級尺度，未加任何修改。

材料的整理及分類

根據每株計算木的材料，把材料進行整理，首先是按照新的木材規格把每個計算木卡片的造材正確性加以分析。

然後，按照徑階（4公分爲一徑階，按胸高直徑計算）按材質等級（健康木——經濟木，病腐木和薪炭木）把各樹高級的樹木加以分類。枯立木單獨計算。

材種等級表的內容

材種等級表的內容是由以下三個指示而確定的：

1. 中華人民共和國林業部關於製表時使用新的木材規格的指示；
2. 劃分原木粗度級的指示；
3. 中華人民共和國林業部關於補充材質等級——薪炭材的指示。

我們採用了以下幾個原木粗度級：

小頭直徑32.1公分和32.1公分以上的原木屬於第Ⅰ粗度級；

小頭直徑28.1公分和32.0公分以下的原木屬於第Ⅱ粗度級；

小頭直徑24.1公分和28.0公分以下的原木屬於第Ⅲ粗度級；

小頭直徑20.1公分和24.0公分以下的原木屬於第Ⅳ粗度級；

小頭直徑16.1公分和20.0公分以下的原木屬於第Ⅴ粗度級；

小頭直徑12.1公分和16.0公分以下的原木屬於第Ⅵ粗度級。

不管原木的長度如何，按照它的小頭直徑把原木分成粗度級。對落葉松立木我們採用了以下幾種材種：

1. 原木，又分爲：甲.優質材（包括造船材、輸電柱、特殊椿木和普通椿木、車輛材）；乙.Ⅰ——Ⅳ等鋸材；丙.建築用材和通訊電柱。
2. 枕　木；
3. 礦柱和車立柱；
4. 交手桿；
5. 薪炭材；
6. 廢　材。

白樺材種等級表內採用以下幾種材種：

1. 膠合板材；
2. 火柴材；
3. 鋸　材；
4. 礦柱和車立柱。

把製表的內容確定完之後，按照各標準地的樹高級以及各樹高級的各徑階把樹木分類。之後，編製健康木（經濟木）的材種出材量綜合明細表。把帶皮和去皮總材積中各材種的出材量加以合計。求算各徑階的平均樹高、平均直徑及帶皮和去皮的單株平均材積。

落葉松和白樺立木材種等級表的編製

把材種出材量綜合明細表編製完之後，就編製每個樹高級的材種出材量總計表。是從小徑階開始編製的。在該表內按各徑階求算每個材種出材量的百分數。是按一定順序求算的：先求經濟用材、薪炭材和廢材的百分數；然後以經濟用材爲 100 %，求算原木、枕木、礦柱和交手桿的百分數；其次以原木材積爲 100 %，求算優質材、鋸材和建築用材與通訊電柱的百分數。以同樣的工序求算各等級鋸材出材量的百分數，其次以原木材積爲100%，求各粗度級原木的百分數。

根據求出的百分數的合計，繪製了各材種出材率曲線圖，來調整各樹高級之間的各個材種。首先修整了經濟用材、薪炭材和廢材，使之各徑階的這些材種的百分數互相協調，其總數爲 100 %。其次，以同樣工序，使以經濟用材爲 100 %的各經濟材種（原木、枕木、礦柱和交手桿）的出材率互相協調。然後，以原木出材率爲 100 %，使之優質材、鋸材、建築用材和通訊電柱之間的出材率互相協調。

在以後幾個曲線圖上修整了鋸材各等級的及原木各粗度級的出材率。

經修整後從曲線得出的每個材種出材量的百分數填寫在表內，並且把百分數折算成佔經濟用材相適應出材量的百分數，然後把這些最後的材料填寫在材種等級表的表格內。

關於白樺材種等級表的製表工序與落葉松相同。兩者之區別僅在於白樺材種等級表所採用的材種數量較少。

和以前一樣把經濟用材、薪炭材和廢材的出材率互相之間加以調整，使之協調。然後把白樺的兩個樹高級的膠合板材、火柴材、原木和小徑木的材料繪製在同一個曲線圖上。

爲了確定材種等級表編製的精確度，把表內計算出來的材料（按主要材種組）同皆伐標準地的樹木的實際造材材料進行了對比。

求算了系統誤差、均方差和均方誤，檢查落葉松材種等級表所得的材料（以百分數表示）如下：

樹種	材種名稱	系統誤差	均方差	均方誤
落葉松	原木	+ 0.1	± 15.8	± 6.5
	小徑木	− 2.0	± 8.1	± 3.3
	經濟用材合計	− 2.6	± 4.0	± 1.6
	薪炭材	+52.3	±148.0	±60.5
	廢材	+ 5.3	± 6.7	± 2.7

按照數學的法則來講，當某一材種的材積佔總蓄積量的部份越小，表內的誤差表現的就越大。我們求算的結果，這個法則爲薪炭材的材料所證實。求算出來的薪炭材的所有誤差是很大的，而其他材種的誤差則不大，均沒有超過允許誤差範圍。薪炭材的蓄積量在總蓄積量中所佔比重不大，所以當發生很小的絕對數時，而以百分數表示誤差，則所求算的誤差值馬上就顯著的增加。

求經濟用材合計的系統誤差時，其中亦包括有枕木材料，但因其僅佔總蓄積量中很少一部份，所以在表內沒有當作一種特殊材種表示出來。

因爲皆伐標準地材料的數量不多，所以在檢查時利用了計算木已實際造材的（佔森林分子立木總蓄積量20%）標準地的比較豐富的材料。根據152塊落葉松標準地把落葉松立木的誤差進行了比較，在152塊標準地之中有14塊是第Ⅱ樹高級的，60塊是第Ⅲ樹高級的，48塊是第Ⅳ樹高級的，20塊是第Ⅴ樹高級的，而10塊是第Ⅵ樹高級的；求白樺立木誤差時，利用了21塊標準地，其中11塊是第Ⅳ樹高級的，而其餘10塊是第Ⅴ樹高級的。

用這部份材料求出來的誤差與用皆伐標準地材料求出的誤差是相近似的，所以有根據的認爲製成的表是符合了原定的要求。

把求出來的所有落葉松標準地的誤差（以百分數表示）列舉如下：

樹種	材種名稱	系統誤差	均方差	均方誤
落葉松	原木	+ 1.1	± 12.0	± 1.0
	小徑木	+ 4.7	± 12.4	± 1.75
	經濟用材合計	+ 0.4	± 8.7	± 0.7
	薪炭材	+51.8	±163.0	±13.3
	廢材	+ 6.3	± 20.4	± 1.65

使用了數量有限的材料對白樺立木進行了比較。

把求出來的誤差（以百分數表示）列舉在下面表內：

樹種	材種名稱	系統誤差	均方差	均方誤
白樺	經濟用材	+ 1.3	± 18.0	±30.6
	薪炭材	+55.8	±150.0	±30.6
	廢材	+ 6.3	± 20.5	± 4.2

所編製的材種等級表正像任何的一般材積表一樣，在將來的生產當中應當用大量的皆伐採伐小區上的（樹木）實際造材的材料加以檢查，但造材時要嚴格遵守木材規格要求，把檢查表的工作委託給通曉此項業務的人來做，以便能够按照製表方法的要求，很好的完成工作。

材種等級表的利用

所編製的落葉松和白樺材種等級表是作爲計算伐區或採伐小區上的各材種出材量的。總之，只當具有每木調查的材料時或當按大興安嶺林區的各森林分子立木的各徑階做每木調查時，才能使用。

使用材種等級表的時候，要按照立木的平均樹高和平均直徑查定每個樹種的各森林分子立木的樹高級。根據具有每木調查的材料求算各徑階每個材質等級的（經濟木、薪炭木）蓄積量。

利用材種等級表內所示的各材種出材量百分數的材料，即可求出各徑階各材種的材積。如果把該每木調查所有徑階立木的相同材種的出材量加以合計，即可求出採伐小區上的各材種的總材積。

編製的落葉松Ⅱ—Ⅵ樹高級的材種等級表，白樺Ⅳ—Ⅴ樹高級的材種等級表，以及這些樹種的樹高級尺度，各材種出材率的全部線圖和比較明細表裝訂成單行冊，冊上的標題爲「材種等級表，一般材積表和出材量表」。

興安落葉松、白樺和蒙古柞一般立木材積表的編製

編製一般材積表要利用計算出的計算木和標準木的材積，該材積是在編製材種等級表時按各樹種、各樹高級以及各樹高級的各徑階所整理出來的。

根據求出的算術平均材積和算術平均直徑繪製各樹高級的考貝斯基式的「材積直線」。由該材積直線就可得出各樹高級各徑級樹幹修整後的材積的材料。其次，求去皮的樹幹材積。爲了求去皮材積，繪製了各徑階樹皮率變化曲線圖，將曲線表上各徑階樹皮率的材料修整爲曲線。

這樣一來繪製在曲線圖上的落葉松Ⅱ—Ⅴ樹高級的樹皮率表明，頭四級（樹高級）的樹皮率很相近似（差度不超過1%），所以這些樹高級各徑階均採用一個樹皮率數。第Ⅵ樹高級從28公分徑階開始所採用的樹皮率稍微小一些。

白樺Ⅳ—Ⅴ樹高級各徑階的樹皮率也很相近似，所以兩個樹高級採用了同一個樹皮率。

蒙古柞的一般立木材積表是根據在呼瑪林區調查的材料而編製的。

利用34塊標準地上的955株標準木及計算木的實測材料及計算出的材積作爲編製這種表的材料。

這裡的柞樹主要是Ⅴa地位級，Ⅴ地位級都很少見，其平均樹高不大，成熟林和過熟林僅達到11公尺。所以特烈其亞科夫教授的標準樹高級尺度對大興安嶺的柞樹來講是不能利用的，因此，繪製一個單獨的樹高級尺度。

爲此目的，把各標準地的平均直徑及相適應的平均樹高繪製在方格紙上。

樹高之間的差度等於6公尺（以最高點及最低點計算）。

由於認爲各樹高級之間的平均樹高之差度不應超過2公尺，所以採用了三個樹高級。根據上述材料，確定了各樹高級之間的界限。然後按照已確定樹高級尺度，確定了各標準地的立木所屬樹高級。根據按樹高級所歸納出的材料，可求出各徑階的算術平均樹高及平均直徑。

繪製在曲線圖上的這些材料可以求出三個樹高級的修整後的樹高（過程）曲線；所採用的這些曲線是每個樹高級的中值。

按照所確定的樹高級尺度，重新檢查了每個森林分子立木的所屬樹高級。

其次按照普通的工序求算了各樹高級各徑階的帶皮和去皮的算術平均材積。按照考貝斯基的「材積直線」的方法，把求出來的帶皮的算術平均樹幹材積進行了修整，並把修整後的材積填寫在材積表的相適應的欄內。

根據各徑階樹皮率變化曲線，把求出來的樹皮率進行了修整。用求出來的材料就求出了去皮的樹幹材積，把該材積同樣地填寫在材積的相適應的欄內。

出　材　量　表

我們編製了大興安嶺落葉松林與白樺林的出材量表。

興安落葉松林與白樺林的各樹高級（按平均樹高與平均直徑查定）的材種等級表與一般樹幹材積表以及標準地的每木調查，都是編製出材量表的材料。爲此目的，共利用了174個落葉松標準地和33個白樺標準地。

選出的每木調查材料均符合製表的要求。即：立木均未遭受過人爲的破壞、擇伐及其他採伐。

各標準地樹木的「總株數」用作編製各徑階株數分佈序列；薪炭木株數用作編製該材質等級樹木的分佈序列。把病腐木分爲經濟木與薪炭木，60%屬於經濟木，40%屬於薪炭木。必須指出，根據對162個落葉松標準地和33個白樺標準地的分析，落葉松林中病腐木平均佔落葉松總株數的10%，而白樺林中的病腐木則佔白樺總株數的8%。

編製各徑階總株數分佈序列時，按落葉松林與白樺林的二公分平均直徑組合併了全部每木調查材料。結果共有15個落葉松平均直徑組和8個白樺平均直徑組。在每個平均直徑組內總計出各徑階的總株數，通過斷面積計算出平均直徑，並算出各徑階株數百分數。然後，按每個合併的平均直徑組計算出直徑比降數，以及各徑階組限的百分數累積等級數，並繪製高次曲線，由高次曲線上查出各10位級累積等級的比降數。

比降數——轉化係數（Rd）是森林分子立木的平均直徑除某一徑階樹木的胸高直徑所得之商。

在下表中列出計算出的各10位級的比降數。

1. 落　葉　松

各累積10位等級的級	各平均直徑組的（合併的）每木調查														
	12.7	13.9	15.7	17.8	20.1	21.8	23.7	26.1	28.0	29.6	31.8	34.3	35.5	37.8	39.5
	各10位級的直徑比降數														
0	47	43	38	34	30	26	25	38	36	33	31	49	39	37	36
10	57	53	55	52	56	60	60	56	56	57	59	56	61	57	67
20	63	62	67	63	66	70	73	68	68	69	71	68	74	68	78
30	69	70	77	73	76	79	81	78	79	79	81	77	83	77	65
40	75	80	85	82	84	88	90	87	88	88	89	85	90	85	91
50	82	90	92	92	93	96	97	96	96	95	96	94	96	93	98
60	92	99	100	102	100	102	105	104	103	102	103	103	103	100	105
70	104	110	110	112	110	109	111	112	110	111	111	111	110	109	111
80	118	124	121	124	120	118	120	120	120	120	120	122	119	121	118
90	140	143	136	141	135	132	132	133	134	134	131	136	131	136	127
100	235	200	185	214	209	193	194	192	193	196	182	181	161	185	145

2. 白　　樺

各累積10位級的等級	各平均直徑組的（合併的）每木調查							
	10.6	11.5	14.3	16.1	18.5	19.7	21.3	23.7
	各10位級的直徑比降數							
0	57	52	42	37	32	30	28	25
10	70	60	57	57	55	56	65	56
20	78	68	67	70	67	69	75	68
30	83	76	76	79	77	79	83	78
40	88	83	84	86	87	88	89	87
50	92	90	92	93	94	94	87	95
60	98	80	100	101	102	104	104	102
70	107	107	109	110	111	112	111	111
80	117	118	119	121	123	121	119	123
90	132	134	134	137	138	131	129	139
100	208	191	210	186	184	193	160	177

上列材料表明，在某些平均直徑組的接近於立木平均直徑的各徑階（百分數累積等級爲40、50、60和70）中，各10位級比降數的變化程度是不大的，因此，可以把它們合併爲較大的組。

合併的落葉松平均直徑組是16—20公分，22—32公分；白樺是14—20公分。

在下表內指出了各森林分子立木中合併的平均直徑組的各10位級累積等級之平均比降數。

平均直徑組	各10位級的累積等級										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	落葉松										
12	47	57	63	69	75	82	92	104	118	140	235
14	43	53	62	70	80	90	99	110	124	143	200
16—20	34	54	65	75	84	92	101	111	122	137	203
22—32	32	58	70	80	88	96	103	111	120	133	188
34	29	56	68	77	85	94		111	122	136	181
36	39	61	74	83	90	96	103	110	119	131	164
38	37	57	68	77	65	93	100	109	121	136	185
40	36	67	78	85	91	98	105	111	118	127	145
	白樺										
10	57	70	78	83	88	92	98	107	117	132	208
12	52	62	70	76	82	90	98	107	118	134	191
14—20	36	56	68	78	86	94	102	111	121	136	193
22	28	65	75	83	89	97	104	111	119	129	160
24	25	56	68	78	87	95	102	111	123	139	177

在這種合併的基礎上，補充繪製了每個合併的平均直徑組的高次曲線。

所繪製的各平均直徑組的高次曲線用來換算各二公分平均直徑組（12、14、16、18公分等）立木的各徑階〔總株數〕分佈百分數。

由於進行這項工作，結果就獲得了各徑階〔總株數〕分佈百分數表。

平均直徑	總株數百分數																
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
							1. 落 葉 松										
12	51	28	14	5	1	1											100
14	31	30	23	10	5	1											100
16	18	27	27	18	6.5	2.5	1										100
18	11.5	21½	26	21	12	5	2½	½									100
20	7½	17½	22	22	17	8	3½	2	½								100
22	3½	11½	17½	23½	22½	13	6	2	1								100
24	2½	7½	15	20	21	19	8½	4	2	½							100
26	—	8	11	17	20	19	14	6	3	2							100
28	—	6	9	14	17	19	16	10	5	2½	1½						100
30	—	4½	6½	12	15	18	16	15	6	3½	2	1½					100
32	—	3	6	10	12	17	16	15	10	5	3½	1½	1				100
34	—	2	6½	9½	11	14	14	13	11	8½	6	2½	1½	½			100
36	—	—	4½	5½	8	12	16	18	14	10	6	4½	1½				100
38	—	—	2½	8½	8½	12½	18	15	12	8½	7½	4½	3½	2	1½	½	100
40	—	—	1½	2½	4½	8½	14	15½	14½	14½	12½	4½	4½	—	—	—	100
							2. 白 樺										
10	63	30	6	1													100
12	43	36	16	5													100
14	23	35	28	10	3½	½											100
16	16	27	29	19	6	3											100
18	10	20	28	23	12	4½	2½										100
20	7	15	23	24	18	7	4	2									100
22	2	8	20	25	24	15	5½	½									100
24	3	9	15	19	21	15	10	5	3								100

將所得的各徑階〔總株數〕分佈材料與實際材料(標準地的每木調查材料)進行了比較。

這種比較表明：祇在落葉松的12公分平均直徑處發生5%的差值，這是因爲該平均直徑組只有一份每木調查材料。

其他各平均直徑組及所有的徑階中所發生的差值完全沒有大於3%。

同時進行了第二次檢查，檢查每一個平均直徑組中各徑階株數分佈序列是否符合於其平

均直徑。第二次檢查結果表明：無論是落葉松或白樺，其差值皆不超過 0.2 公分，這就說明了各徑階株數分佈都合乎規律性。

同時編製了薪炭木分佈序列表，爲此，根據所採用的落葉松和白樺每一出材等級的經濟用材出材率，事先將各森林分子立木的每木調查材料分爲兩個出材等級。

落葉松標準地的經濟用材出材率爲71%以上的屬於第一出材等級，由51%至70%屬於第二出材等級；白樺的經濟用材出材率爲51%以上的屬於第一出材等級，由31%至50%屬於第二出材等級。

沒有第三出材等級的立木。在每一出材等級內，按各徑階將薪炭木加以合計，求出它們佔該徑階總株數的百分數。然後，以橫軸表示徑階，以縱軸表示薪炭木百分數，將所得的材料繪在圖上，並以圖示法調整所繪製的曲線。

曲線經調整後，由曲線圖上讀出薪炭木百分數並填寫在表內。

出材等級	立木的平均直徑	各徑階薪炭木百分數 分子——按實際材料計算出的百分數 分母——調整後的百分數																
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72
		落葉松																
I	12—40	11/11	6/8	5/5	4/4	3/3	3/3	3/3	4/3	4/4	6/6	7/7	9/9	11/11	15/14	13/17	0/20	40/24
II	12—40	6/26	9/23	6/20	8/19	10/18	8/18	9/18	12/18	10/19	12/21	20/22	13/24	13/20	13/29	0/32	33/35	—/39
		白樺																
I	10—24	8/8	6/6	5/6	5/6	10/7	9/8	6/11	7/17	47/29								
II	10—24	57/23	18/21	26/21	27/21	36/22	77/23	40/26	—/34	—/44								

上表中列舉的落葉松第一出材等級及白樺第一出材等級的百分數與實際材料的百分數很近似。關於第二出材等級應做如下說明：

根據對落葉松第一出材等級175個標準地的分析，經濟用材百分率平均爲79%。這正符合於第一出材等級的中值，因爲175個標準地中只有一個標準地的經濟用材百分數達到95%，而其他標準地爲由71至90%，平均爲80%。

根據20個標準地的材料證實，第二出材等級的經濟用材百分率爲67%，也就是比中值大7%。因此，第一與第二出材等級的薪炭木計算出的百分數是相近似的。因爲，以大量材料爲基礎繪出的第一出材等級薪炭木百分數曲線是很確切的，所以不加修改地採用了這條曲線。將第一出材等級的薪炭木調整後的百分數加上15%作爲第二出材等級的經濟用材百分數，這樣計算就符合於第二出材等級的中值。

白樺的曲線也是用此法繪製的。

根據各徑階〔總株數〕分佈與各徑階薪炭木百分數分佈，編製了每個出材等級的經濟木

與薪炭木百分數分佈序列。

爲了編製出材量表，按照所編製的材種等級表把各徑階的株數分佈序列進行了材種分類。計算蓄積量時利用了我們調查隊所編製的各立木樹高級一般樹幹材積表。

落葉松分佈序列的組合數爲 5 ×(15× 2)=150，白樺爲 2 ×(8 × 2)=32，共爲182個組合。

把每個各徑階株數分佈序列的材料填寫在按出材量表的格式製定的表格內。在卡片上填寫各徑階的經濟木、薪炭木及總株數的分佈材料。然後，假設立木由 100 株樹組成，在每個樹高級和每個各徑階株數分佈序列內分別計算出各徑階經濟木與薪炭木帶皮的蓄積量。

然後，根據材種等級表中相應樹高級的各材種出材率的材料，求算各徑階經濟材種的材積（立方公尺）。這樣就得出蓄積量的材種組成——以立方公尺表示的「出材量構成」（絕對出材量構成）。薪炭木材積的 5 %加入經濟木的廢材中，其餘95%的材積加入該經濟木的薪炭材材積中。

編製出材量表的過程就在於整理取自分佈序列的材種分類卡片的材料，並寫入出材量表的表格中。在出材量表中表示出平均樹高相同而平均直徑不同的各材種的出材率。

以所得數字爲基礎填寫完出材量表的表格後，繪製了曲線圖，用圖示法調整曲線圖，並適當地改正表中數字。

最後確定的出材量表附在這個總結報告書的製表總結專冊中。

出 材 量 表 的 檢 查

在只有 5 個總面積不大的皆伐標準地的情況下，不可能將出材量表內的數字與實際出材率進行比較。

然而，我們擁有大量的標準地材料，並在這些標準地上伐倒了佔各徑階蓄積量20%的計算木，按二公尺區分段進行了量測，並進行了造材。這樣就可以利用這些標準地來分析所編製的出材量表的適用性。

這種比較就得出判斷該表適用性的數字。

材種	落葉松		白樺	
	實際的	出材量表的	實際的	出材量表的
	標準地數量——121個		標準地數量——24個	
	%		%	
1. 原木	65	66	—	—
2. 小徑木	10	10	—	—
3. 枕木	1	1	—	—
4. 經濟用材合計	76	77	64	64
5. 薪炭材	12	10	21	20
6. 商品材合計	88	87	85	84
7. 廢材	12	13	15	16

上述材料表明落葉松與白樺的各材種種類的比較結果是良好的。

出材量表的應用

本出材量表是未經擇伐的落葉松林與白樺林第一出材等級與第二出材等級的出材量表。

要利用出材量表必須具有下列材料：立木的平均樹高、平均直徑和蓄積量，並須知道出材等級及在立木中是否經過擇伐。

進行過擇伐的，其擇伐量不超過最初蓄積量20%的森林分子立木可以屬於未經擇伐的立木。

應用出材量表進行全面或局部每木調查時，立木蓄積量按一般材積表查定，目測調查時，以目測確定。

各材種出材量確定的正確程度決定於蓄積量及選用出材量表所必須的其他因子確定的正確程度如何。

在利用出材量表時必須記住，它是一般出材量表，僅供在大面積上進行蓄積量的產品分類之用（可以利用特烈其亞科夫教授的指示做爲準則——在面積不小於25公頃的伐區上可以利用出材量表）。因爲這是一般出材量表，實際上是不應當在林班的一個小區上或一個不大的採伐小區上應用的。

在面積不大的採伐小區上進行產品分類時，誤差可能很大。

在具有一般中等病腐度的立木中利用我們所編製的出材量表；在具有很大病腐度的情況下，必須另編製其他出材量表。

蒙古柞一般枝條材積表

由於蒙古柞的成熟林具有龐大並發育繁茂的樹冠和適於做爲經濟材種的很多粗枝，因而進行了確定樹冠材積的工作。

爲此目的，把某些標準木的全部枝條分爲大枝條、中枝條和小枝條，並稱其重量。直徑大於4公分的枝條屬於大枝條，直徑爲2——4公分的屬於中枝條，直徑爲1——2公分的屬於小枝條，直徑小於1.0公分的枝條屬於枝梢木。

這樣，一共確定了160株標準木的枝條材積。

以圖示法調整的各徑階單株木大、中、小枝條的平均材積列在下表內。此外，在下表內還指出了採用的蒙古柞三個樹高級的枝條材積佔單株木樹幹部份材積的百分數。假設這三個樹高級的枝條材積相同，事先沒把各樹高級的枝條材積材料分開，就不可能分別計算出各樹高級的枝條材積。

徑階	各樹高級枝條材積佔單株木樹幹部份的百分數			單株木的枝條材積（實際立方公尺）				
				單株木的枝條總材積	其中			
	I	II	III		大枝條	中枝條	小枝條	枝梢木
8	32	38	47	0.007	—	—	0.003	0.004
12	61	80	100	0.037	0.015	0.007	0.004	0.011
16	45	61	74	0.056	0.025	0.009	0.005	0.017
20	39	49	56	0.076	0.037	0.011	0.008	0.020
24	35	42	48	0.098	0.050	0.014	0.011	0.023
28	33	38	45	0.126	0.067	0.020	0.015	0.024
32	37	42	48	0.181	0.100	0.038	0.018	0.025
36	41	47	53	0.259	0.147	0.064	0.022	0.026

上表爲在實際工作中確定蒙古栎的枝條材積時所使用。

結　　論

編製材種等級表、一般材積表與出材量表的工作除了是生產任務之外，還是一項重大的學習與教學任務，因爲有大批的中國技術幹部參加了製表的全部工作程序，在外業與內業期間我們把工作經驗與理論基礎傳授給這些中國技術幹部。

既然，製表工作的目的是收集最能符合於計算的精確度的材料和收集適於進一步研究某些調查因子的材料，因此按二公尺區分段進行了樹幹的量測。

但是，在生產條件下，當根據森林採伐區的皆伐材料收集製表材料時，不常利用這種方法，而只在每個材種的中間處與小頭處進行量測，並求算各材種的總材積。

本調查隊進行了各二公尺區分段的樹幹量測，在應用的規格改變時就可以利用這些材料，而不用到現場重新量測。

進行了計算木與標準木的各二公尺區分段的量測，在規格改變時，要以內業方式根據新的規格造材，並重新編製材種等級表與出材量表。

在結論中應當指出，在皆伐某些小區時，必須以大量的樹木實際造材材料爲基礎，根據一定的方法檢查材種等級表與出材量表，把這項工作委託給知道編製這些表的工作方法的人。

經濟木和薪炭木總株數分佈表

落葉松第Ⅰ出材等級

森林分子立木的平均直徑（公分）	各徑階經濟木和薪炭木分佈百分數																
	總況																
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
	45.4	25.8	13.3	4.8	1.0	1.0											91.3
12	5.6	2.2	0.7	0.2	1	1											8.7
	51.0	28.0	14.0	5.0	1.0	1.0											100
	27.6	27.6	21.8	9.6	4.8	1.0											92.4
14	3.4	2.4	1.2	0.4	0.2												7.6
	31.0	20.0	23.0	10.0	5.0	1.0											100
	16.0	24.8	25.6	17.3	6.3	2.4	1.0										93.4
16	2.0	2.2	1.4	0.7	0.2	0.1											6.6
	18.0	27.0	27.0	18.0	6.5	2.5	1.0										100
	10.2	19.8	24.7	20.2	11.6	4.8	2.4	0.5									94.2
18	1.3	1.7	1.3	0.8	0.4	0.2	0.1										5.8
	11.5	21.5	26.0	21.0	12.0	5.0	2.5	0.5									100
	6.7	16.1	20.9	21.1	16.5	7.8	3.4	1.9	0.5								94.9
20	0.8	1.4	1.1	0.9	0.5	0.2	0.1	0.1									5.1
	7.5	17.5	22.0	22.0	17.0	8.0	3.5	2.0	0.5								100

森林分子立木的平均直徑(公分)	各徑階經濟木和薪炭木分佈百分數 總況																
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
	3.1	10.6	16.6	22.1	21.8	12.6	5.8	1.9	1.0								95.5
22	0.4	0.9	0.9	0.9	0.7	0.4	0.2	0.1									4.5
	3.5	11.5	17.5	23.0	22.5	13.0	6.0	2.0	1.0								100
	2.2	6.9	14.2	19.2	20.4	18.4	8.2	3.9	1.9	0.4							95.7
24	0.3	0.6	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1							4.3
	2.5	7.5	15.0	20.0	21.0	19.0	8.5	4.0	2.0	0.5							100
		7.4	10.4	16.3	19.4	18.4	13.6	5.8	2.9	1.9							96.1
26		0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1							3.9
		8.0	11.0	17.0	20.0	19.0	14.0	6.0	3.0	2.0							100
		5.5	8.5	13.4	16.5	18.4	15.5	9.7	4.8	2.3	1.4						96.0
		0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1						4.0
		6.0	9.0	14.0	17.0	19.0	16.0	10.0	5.0	2.5	1.5						100
		4.1	6.2	11.5	14.5	17.5	15.5	14.5	5.8	3.3	1.9	1.4					96.2
30		0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1					3.8
		4.5	6.5	12.0	15.0	18.0	16.0	15.0	6.0	3.5	2.0	1.5					100
		2.8	5.7	9.6	11.6	16.5	15.5	14.5	9.6	4.7	3.3	1.4	0.9				96.1
32		0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1				3.9
		3.0	6.0	10.0	12.0	17.0	16.0	15.0	10.0	5.0	3.5	1.5	1.0				
		1.8	6.2	9.1	10.7	13.6	13.6	12.6	10.6	8.0	5.6	2.3	1.3	0.4			95.8
34		0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1			4.2
		2.0	6.5	9.5	11.0	14.0	14.0	13.0	11.0	8.5	6.0	2.5	1.5	0.5			100
			4.3	5.3	7.8	11.6	15.5	17.5	18.4	9.4	5.6	4.1	1.3				95.8
36			0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2				4.2
			4.5	5.5	8.0	12.0	16.0	18.0	14.0	10.0	6.0	4.5	1.5				100
			2.4	8.2	8.2	12.1	12.6	14.5	11.5	8.0	7.0	4.1	3.1	1.7	1.2	0.4	95.0
38			0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	5.0
			2.5	8.5	8.5	12.5	13.0	15.0	12.0	8.5	7.5	4.5	3.5	2.0	1.5	0.5	100
			1.4	2.4	4.4	8.2	13.6	15.6	13.9	13.6	11.6	6.8	4.0				94.9
40			0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	0.9	0.7	0.5				5.1
			1.5	2.5	4.5	8.5	14.0	15.5	14.5	14.5	12.5	7.5	4.5				100

落葉松第Ⅱ出材等級

	37.7	21.6	11.2	4.0	0.8	0.8											76.1
12	13.3	6.4	2.8	1.0	0.2	0.2											23.9
	51.0	28.0	14.0	5.0	1.0	1.0											100

各徑階經濟木和薪炭木分佈百分數

總　況

林分平均直徑（公分）	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
	23.4	23.1	18.4	8.1	4.1	0.8											73.9
14	7.6	6.9	4.6	1.9	0.9	0.2											22.1
	31.0	30.0	23.0	10.0	5.0	1.0											100
	13.3	20.8	21.6	14.6	5.3	2.0	0.8										78.4
16	4.7	6.2	5.4	3.4	1.2	0.5	0.2										21.6
	18.0	27.0	27.0	18.0	6.5	2.5	1.0										100
	8.5	16.6	20.8	17.0	9.8	4.1	2.0	0.4									79.2
18	3.0	4.9	5.2	4.0	2.2	0.9	0.5	0.1									20.8
	11.5	21.5	26.0	21.0	12.0	5.0	2.5	0.5									100
	5.5	13.5	17.6	17.8	13.9	6.6	2.9	1.6	0.4								79.8
20	2.0	4.0	4.4	4.2	3.1	1.4	0.6	0.4	0.1								20.2
	7.5	17.5	22.0	22.0	17.0	8.0	3.5	2.0	0.5								100
	2.6	8.9	14.0	18.6	18.5	10.7	4.9	1.6	0.8								80.6
22	0.9	2.6	3.5	4.4	4.0	2.3	1.1	0.4	0.2								19.4
	3.5	11.5	17.5	23.0	22.5	13.0	6.0	2.0	1.0								100
	1.9	5.8	12.0	16.2	17.2	15.6	7.0	3.3	1.6	0.4							81.0
24	0.6	1.7	3.0	3.8	3.8	3.4	1.5	0.7	0.4	0.1							19.0
	2.5	7.5	15.0	20.0	21.0	1.9	8.5	4.0	2.0	0.5							100
		6.2	8.8	13.8	16.4	15.6	11.5	4.9	2.4	1.6							81.2
26		1.8	2.2	3.2	3.6	3.4	2.5	1.1	0.6	0.4							18.8
		8.0	11.0	17.0	20.0	19.0	14.0	6.0	3.0	2.0							100
		4.6	7.2	11.3	13.9	15.6	13.1	8.2	4.0	2.0	1.2						81.1
28		1.4	1.8	2.7	3.1	3.4	2.9	1.8	1.0	0.5	0.3						18.9
		6.0	9.0	14.0	17.0	19.0	16.0	10.0	5.0	2.5	1.5						100
		3.5	5.2	9.7	12.3	14.8	13.1	12.3	4.8	2.8	1.6	1.1					81.2
30		1.0	1.3	2.3	2.7	3.2	2.9	2.7	1.2	0.7	0.4	0.4					18.8
		4.5	6.5	12.0	15.0	18.0	16.0	15.0	6.0	3.5	2.0	1.5					100
		2.3	4.8	8.1	9.8	13.9	13.1	12.3	8.1	3.9	2.7	1.1	0.7				80.8
32		0.7	1.2	1.9	2.2	3.1	2.9	2.7	1.8	1.1	0.8	0.4	0.3				19.2
		3.0	6.0	10.0	12.0	17.0	16.0	15.0	10.0	5.0	3.5	1.5	1.0				100
		1.5	5.2	7.7	9.0	11.5	11.5	10.7	8.9	6.7	4.7	1.9	1.1	0.4			80.8
34		0.5	1.3	1.8	2.0	2.5	2.5	2.3	2.1	1.8	1.3	0.6	0.4	0.1			19.2
		2.0	6.5	9.5	11.0	14.0	14.0	13.0	11.0	8.5	6.0	2.5	1.5	0.5			100
			3.6	4.5	6.6	9.8	13.1	14.8	11.3	7.9	4.7	3.4	1.1				80.0
36			0.9	1.0	1.4	2.2	2.9	3.2	2.7	2.1	1.3	1.1	0.4				19.2
			4.5	5.5	8.0	12.0	16.0	18.0	14.0	10.0	6.0	4.5	1.5				100

林分平均直徑（公分）	各徑階經濟木和薪炭木分佈百分數 總況																
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
			2.0	6.9	7.0	10.2	10.7	12.3	9.7	6.7	5.8	3.4	2.6	1.4	1.0	0.3	80.0
38			0.5	1.6	1.5	2.3	2.3	2.7	2.3	1.8	1.7	1.1	0.9	0.6	0.5	0.2	20.0
			2.5	8.5	8.5	12.5	13.0	15.0	12.0	8.5	7.5	4.5	3.5	2.0	1.5	0.5	100
			1.2	2.0	3.7	7.0	11.5	12.7	11.7	11.5	9.7	5.7	3.3				80.0
40			0.3	0.5	0.8	1.5	2.5	2.8	2.8	3.0	2.8	1.8	1.2				20.0
			1.5	2.5	4.5	8.5	14.0	15.5	14.5	14.5	12.5	7.5	4.5				100
白樺第Ⅰ出材等級																	
	39.6	33.8	15.6	4.7													93.1
12	3.4	2.2	1.0	0.3													6.9
	43.0	36.0	16.0	5.0													100
	21.2	32.9	26.3	9.4	3.3	0.5											93.6
14	1.8	2.1	1.7	0.6	0.2												6.4
	23.0	35.0	28.0	10.0	3.5	0.5											100
	14.7	25.4	27.3	17.9	5.6	2.8											93.7
16	1.3	1.6	1.7	1.1	0.4	0.2											6.3
	16.0	27.0	29.0	19.0	6.0	3.0											100
	9.2	18.8	26.3	21.6	11.2	4.2	2.2										93.5
18	0.8	1.2	1.7	1.4	0.8	0.3	0.3										6.5
	10.0	20.0	28.0	23.0	12.0	4.5	2.5										100
	6.4	14.1	21.6	22.6	16.7	6.4	3.6	1.6									93.0
20	0.6	0.9	1.4	1.4	1.3	0.6	0.4	0.4									7.0
	7.0	15.0	23.0	24.0	18.0	7.0	4.0	2.0									100
	1.8	7.5	18.8	23.5	22.3	13.8	4.9	0.4									93.0
22	0.2	0.5	1.2	1.5	1.7	1.2	0.6	0.1									7.0
	2.0	8.0	20.0	25.0	24.0	15.0	5.5	0.5									100
	2.8	8.5	14.1	17.9	19.5	13.8	8.9	4.0	2.2								91.7
24	0.2	0.5	0.9	1.1	1.5	1.2	1.1	1.0	0.8								8.3
	3.0	9.0	15.0	19.0	21.0	15.0	10.9	5.0	3.0								100
白樺第Ⅱ出材等級																	
	33.1	28.4	12.6	3.9													78.0
12	9.9	7.6	3.4	1.1													22.0
	43.0	36.0	16.0	5.0													100
	17.7	27.6	22.1	7.9	2.7	0.4											78.4
14	5.3	7.4	5.9	2.1	0.8	0.1											21.6
	23.0	35.0	28.0	10.0	3.5	0.5											100

森林分子立木高	平均直徑（公分）	各徑階經濟木和薪炭木分佈百分數 總況															
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	合計
		12.3	21.3	22.9	15.0	4.7	2.3											78.5
16		3.7	5.7	6.1	4.0	1.3	0.7											21.5
		16.0	27.0	29.0	19.0	6.0	3.0											100
		7.7	15.8	22.1	18.2	9.4	3.5	1.8										18.5
18		2.3	4.2	5.9	4.8	2.6	1.0	0.7										21.5
		10.0	20.0	28.0	23.0	12.0	4.5	2.5										100
		5.4	11.8	18.2	19.0	14.0	5.4	3.0	1.3									78.1
20		1.6	3.2	4.8	5.0	4.0	1.6	1.0	0.7									21.9
		7.0	15.0	23.0	24.0	18.0	7.0	4.0	2.0									100
		1.5	6.3	15.8	19.7	18.7	11.5	4.1	0.3									77.9
22		0.5	1.7	4.2	5.3	5.3	3.5	1.4	0.2									22.1
		2.0	8.0	20.0	25.0	24.0	15.0	5.5	0.5									100
		2.3	7.1	11.8	15.0	16.4	11.5	7.4	3.3	1.7								76.5
24		0.7	1.9	3.2	4.0	4.6	3.5	2.6	1.7	1.3								23.5
		3.0	9.0	15.0	19.0	21.0	15.0	10.0	5.0	3.0								100

森林之林型鑑定

對於大興安嶺林區的林型學方面的研究是由綜合調查隊林型組以重點調查之方法來進行的。

這次的調查工作是以B.H. 蘇卡切夫院士的林型調查方法指示及其最近在1950年2月莫斯科林型工作者會議上所發表的有關林型方面的問題爲基礎的。

爲了更好的了解大興安嶺的植物組成和森林植物條件曾調查了分佈在大興安嶺西部、南部及東部的林區，即根河、伊圖里河、圖里河、古納、加疙疸及呼瑪地區。

由於外業期間林型工作者的工作結果，即進行了全長565公里的路綫調查及調查了森林經理調查小隊所設立的360塊標準地的60%；在內業期間，當把所收集的材料進行適當的整理之後，便製定了大興安嶺林區的林型圖表。其中所包括的各種林型，都是根據一定的森林植物條件中的喬木、灌木、草本及苔類地被物在生態學方面的相互聯系來確定的。

根據B.H. 蘇卡切夫院士的分類編製原則，把所採用之林型圖表都連接在一個生態學的體系中。總計爲所有樹種共劃分了18個林型。

興安落葉松有8個林型，劃分成五組：

Ⅰ 草類林型組：

а） 落葉松——草類林

б） 落葉松——杵樹林

Ⅱ 灌木林型組：

a） 落葉松——杜鵑林

б） 落葉松——偃松林

Ⅲ 磯躑躅林型組：

a） 落葉松——磯躑躅林

б） 落葉松——磯躑躅——水薩林

Ⅳ 溪旁林型組：

a） 落葉松——溪旁林

Ⅴ 綠苔——水薩林型組：

a） 落葉松——綠苔——水薩林

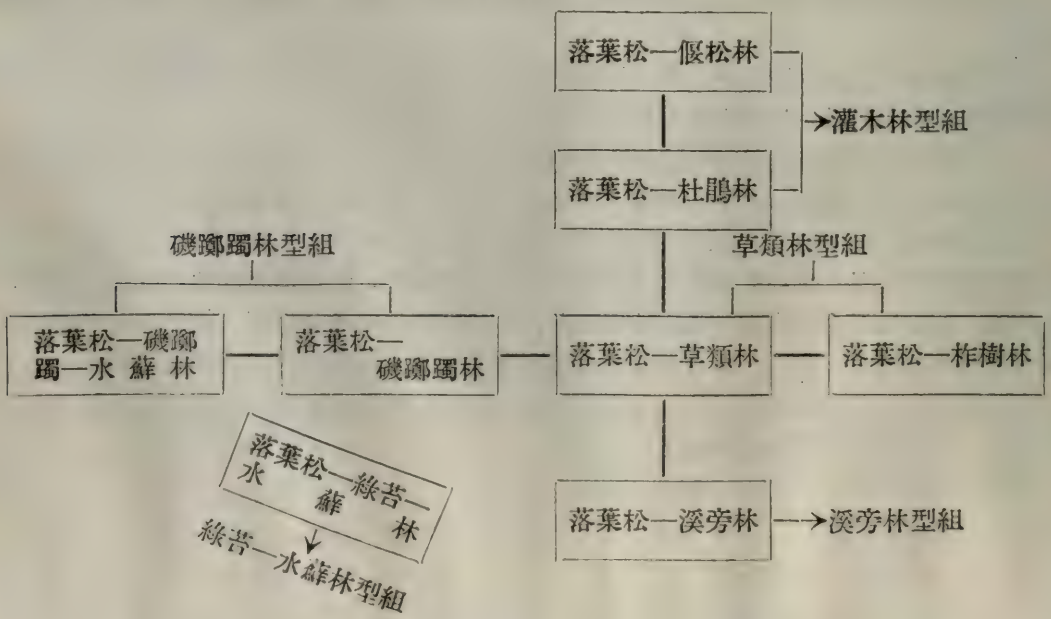
白樺共分兩個林型，在草類林型組中有白樺——草類林，在灌木林型組中有白樺——杜鵑林。

山楊和白樺相同，共有兩個林型，在草類林型組中有山楊——草類林，在灌木林型組中有山楊——杜鵑林。

其他每個喬木樹種都各確定爲一個林型。其名稱如下：

1. 松樹——杜鵑——越橘林
2. 黑樺——榛子林
3. 柞樹——胡枝子林
4. 柳樹——河岸窪地林
5. 楊樹——河岸窪地林
6. 云杉——綠苔林

關於已確定林型的生態學相互聯系的明確概念，以分佈最廣之樹種——興安落葉松爲例在B.H. 蘇卡切夫院士的十字網上的分佈情況如下：



落葉松——草類林在此生態網中處於中央地位，爲其他林型中間之連接環節。

由草類林向上方移動則是灌木林型組，這些林型分佈在地形較高的地區。其特點是森林植物條件較壞，即氣候變化劇烈，土壤乾旱及土壤肥沃程度降低。

其左方是磯躑躅林型組，具有過多的水分，由落葉松——磯躑躅林向落葉松——磯躑躅——水蘚林移動時濕度逐漸增加。在磯躑躅——水蘚林型中已可見到由於水分過多而引起的中度沼澤化。該沼澤化程度隨着永凍層之存在而加劇，可促其達到强度沼澤化。當其向左方移動時，土壤養分也漸減。在與落葉松——草類林相接的落葉松——磯躑躅林型的邊界上，雖然土壤是泥炭質土，但該土壤具有很厚的A層及B層，並具有很好的小團粒結構。隨着向左方繼續的移動，含有很少養分的有機質的積累則逐漸增加，而在落葉松——磯躑躅林型中則可見到具有很厚的潛育或灰化程度不同的泥炭層。在落葉松——草類林型右方的特徵中則應指出，土壤的肥沃程度增加了，但同時土壤的乾旱程度也在增加，這就相反的影響了興安落葉松立木的生長。

在生態網的右面有一個林型，即落葉松——柞樹林。

下方爲溪旁林型組，僅有一個林型，即落葉松——溪旁林。其地位之特點如下：由落葉松——草類林開始隨着地形之降低則濕度漸增，土壤變成泥炭質腐植質淤泥狀壤土。但與磯躑躅林型有所不同，此地土壤是在具有活水的冲積物上形成的。縱軸的左方與橫軸的下方是落葉松——綠苔——水蘚林。該林型在十字網上的這種分佈位置，是因爲在此林型內所形成的土壤條件中具有由沼澤化向活水潮濕地區的過渡現象。下面便是在該十字網上所標誌出的依存於地形條件的土壤分佈情況。

發育在石質殘積土上的薄層弱生草（至骨骼土）隱蔽（弱）灰化角礫壤土。濕度——潮潤 } 分水嶺及陡坡

中等坡度之山坡

低窪地	緩坡	長丘（註）
在永凍層上發育的泥炭潛育土。濕度——極濕	在坡積土上發育的泥炭質腐植質或泥炭質灰化弱潛育石粒角礫壤土。濕度——重濕	在坡積層上發育的中生草、有時是腐植質、隱蔽或弱灰化土，在小地形低窪處爲弱潛育角礫石粒壤土。濕度——濕潤，在長丘上爲潮潤

河谷平原

在具有活水的冲積物上發育的泥炭質腐植質、淤泥狀潛育壤土。

（註）：長丘，原文爲Увал意即海拔高度不大（500公尺以內），坡度變化不顯著的山坡，如大興安嶺東部呼瑪地區柞樹林所分佈地區之地形即大部爲長丘。——譯者

在分析十字綱上與地形相關的土壤時，可以指出：土壤之肥沃性是由上往下逐漸增加的。

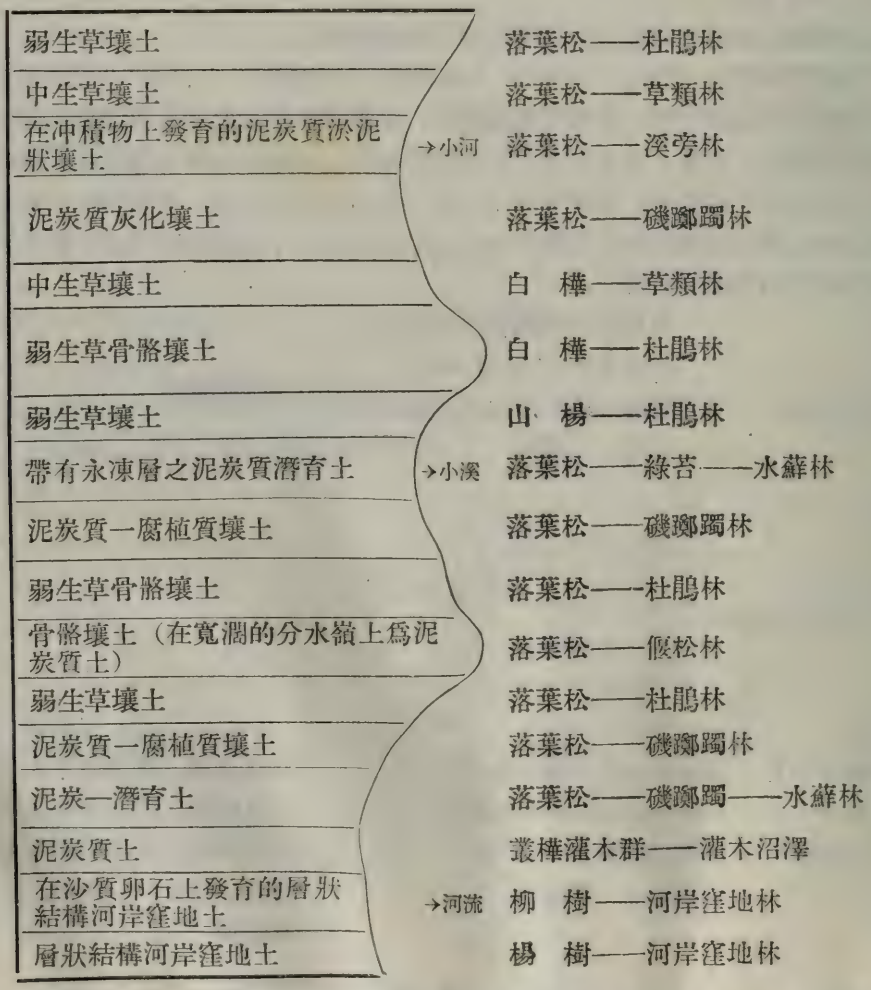
在十字綱中部的緩坡上除了土壤養分豐富之外，還具有良好的水分條件。繼續往下移動時，則水分逐漸增加，但由於活水中含有豐富的鹽類及氧氣，所以土壤的肥沃性還是相當高的。

向左移動時，隨着土壤中水分的增多，則在進行着有機物質——植物生理上的乾旱物質的積累。

向右移動時，則土壤的化學組成和機械組成逐漸改善，但同時其乾旱程度也逐漸增加。

在 B.H. 蘇卡切夫院士的十字綱上、林型上邊所研究過的位置還可以用興安落葉松及其他樹種林型與地形相關之概括剖面分佈略圖來加以補充說明（參看剖面圖）。

興安落葉松及其他樹種林型與地形相互關係的剖面分佈略圖



除了林型圖表之外，林型組還寫了林型報告，該報告書分成下列各章：Ⅰ、大興安嶺自然理特點概述，Ⅱ、大興安嶺植物分佈概述，Ⅲ、確定林型的工作記述，Ⅳ、大興安嶺林型之鑑定。

林型總結是單獨作的。下面是大興安嶺區已確定林型之簡短鑑定。

Ⅰ地位級的落葉松草類林。

207年，H—31公尺，D—35公分，疏密度0.85，蓄積量400立方公尺。

興安落葉松的樹冠。

Ⅱ地位級的落葉松草類林。

10Л，140年，H—28公尺，D—31公分，疏密度10.5，蓄積量—505立方公尺。

Ⅲ地位級的落葉松草類林。

10ЛедБ，148年，H—26公尺，D—26公分，疏密度0.9，蓄積量—385立方公尺。

落葉松——草類林

落葉松——草類林林型在大興安嶺中的分佈非常普遍。該林型大部分佈在坡度10°以內的北坡及東坡的中部和下部。該林型中之土壤爲發育在坡積層上的濕潤中生草隱蔽或弱灰化壤土。林分有純林，也有混交林。最常出現的混交樹種爲白樺，佔總蓄積量的20%。立木生產力是Ⅱ地位級，有時是Ⅰ地位級，而Ⅲ地位級則罕見。林分疏密度平均變動範圍爲0.5—0.8。130年的成熟林平均高度爲26—27公尺，平均直徑爲28—30公分，每公頃立木蓄積量爲300立方公尺。

幼木稀疏，有時爲中等密度。在草本植物發育不繁茂的地區成團狀分佈。幼木主要是1—10年的興安落葉松，白樺佔10—20%，有時混有極少的松樹和山楊。

下木發育不繁茂，其組成如下：絹毛綉線菊(Spiraea sericea)，刺梅果(Rosa acicularis)，大葉杜鵑(Rhododendron mucronulatum)，興安杜鵑(Rhododendron dahuricum)，茶藨子(Ribes)和個別的珍珠梅(Sorbaria sorbifolia)，藍果金銀花，(Lonicera coerulea)，庫頁懸鈎子(Rubus crataegifolius)，矮赤楊(Alnus fruticosa)。

落葉松——草類林林型中地被物的種類比較繁多，其中包括將近30—35種。分佈多的或中等的有越橘(Vaccinium vitis-idaea)，紅花鹿蹄草(Pirola incarnata)，莎草(Carex sp)，拂子茅(Calamagrostis Turczaninowii)，散生的有舞鶴草(Majanthemum bifolium)，山黧豆(Lathyrus humilis)，落土秧(Vicia amoena)，東方草莓(Fragaria orientalis)，興安鹿蹄草(Pirola dahurica)，牻牛兒苗(Geranium wlassovianum)，北極懸鈎子(Rubus arcticus)，沙參(Adenophora sp)等。在過去採伐跡地上發育着很茂盛的地被物，其中大部分是禾本科雜草。

落葉松——柞樹林

落葉松——柞樹林分佈在大興安嶺東部與柞樹林相交界之地區。該林型是由柞樹林向落葉松林過渡的一個林型。它位於各種不同坡度及不同坡向的山坡上，海拔高度在300——600公尺的範圍之內。與其相伴隨的土壤爲中生草隱蔽或弱灰化壤土，土壤潮潤，具有發育良好的腐植質層(A_1)。

土壤的化學組成比較肥沃，因之有利於該林型中立木之發育，在緩坡上立木的生產力爲Ⅱ地位級，而在陡坡上則爲Ⅲ地位級。按其林冠的鬱閉度而言，落葉松——柞樹林的疏密度爲0.4—0.8，但在緩坡上林分的疏密度較高，而在陡坡上則較低。

在落葉松——柞樹林之林冠下經常分佈着蒙古柞，它能形成不明顯的第二層林；而在該林型分佈的上界地區中則成爲下木。

林冠下喬木樹種的更新情況不良。不存在有10年以上的幼木。所有之山楊、白樺、蒙古柞及興安落葉松之幼苗，由於氣候和土壤水文條件，特別是由於草本植物發育繁茂大部都死亡了。

下木發育良好，能覆蓋土壤60%。其中二色胡枝子(Lespedeza bicolor)及榛子(Corylus heterophylla)佔優勢地位。除此而外還有很多分佈在庇蔭地區的大葉杜鵑(Rhododendron mucronulatum)。林地上經常見到的散生下木有：絹毛綉線菊(Spiraea sericea)和刺梅果(Rosa acicularis)。

草本地被物茂密，種類比較繁多。主要是莎草 (Carex sp)，拂子茅 (Calamagrostis sp)，單花鳶尾 (Iris uniflora)，紅花鹿蹄草(Pirola incarnata)，越橘(Vaccinium vitis-idaea)；並有很多的君影草(Convallaria majalis var manshurica)，吉祥菜 (Pteridium aquilinum)，白頭翁(Pulsatilla patens)，蒼朮(Atractilodes ovata)。苔類地被物呈團狀分佈。

落葉松——杜鵑林

落葉松——杜鵑林是所有林型中分佈最廣的一個林型。位於各種不同坡度之山坡上，但經常是在10—20度之山坡上。

該林型最有代表性的特點是分佈在地形較高的地區，即在具有弱生草、弱灰化壤土，濕度爲潮潤的分水嶺上。

立木大部爲Ⅲ地位級，很少爲Ⅳ地位級；在其組成中混有少量的歐洲赤松（樟子松）及白樺。平均疏密度爲0.5—0.7。

年齡爲 130 年的林分其每公頃上立木蓄積量約爲 230 立方公尺。

立木出材級即經濟材出材量佔72—85%。在此種出材級情況下，該林型中年齡爲 130 年的林分按標準地材料其平均高度爲24公尺，平均直徑爲24公分，可從其中獲得33%的優質材及23%的建築材。

落葉松——杜鵑林林型中之幼木爲中等密度或稀疏。在陡坡及中等坡度的山坡上，當下木很茂密時則經常沒有幼木存在。幼木中70—80%爲興安落葉松，20—30%爲白樺。其他樹種如松樹、黑樺、山楊、蒙古柞在該林型之林冠下非常少見。幼木的主要年齡爲1—10年。

下木發育良好，由分佈最多的大葉杜鵑 (Rhododendron mucronulatum) 所形成。有時它與矮赤楊(Alnus fruticosa)，絹毛綉線菊 (Spiraea sericea)，刺梅果 (Rosa acicularis)，興安杜鵑 (Rhododendron dahuricum) 在一起形成 2.0—2.5 公尺高的人類難以通過的茂密灌木叢。

在地被物中越橘 (Vaccinium vitis-idaea) 佔優勢地位。分佈中等的和散生的有莎草 (Carex sp)，拂子茅 (Calamagrostis Turczaninowii)，東方草莓(Fragaria orientalis)，蔓草藤(Vicia venosa)，歪頭菜 (Vicia unijuga)，蒿屬(Artemisia sp)，紅花鹿蹄草 (Pirola incarnata)。

當立木被採伐或發生全面火災以後，地被物和下木都發生了一些變化。遺留下一些團狀分佈的下木。地被物中禾本科（拂子茅 Calamagrostis sp）的數量增多了，但它並不是佔優勢的，而把優勢地位讓於越橘 (Vaccinium vitis-idaea)。

這時，立木的組成可能發生很大的變化，即原來的樹種——興安落葉松被軟闊葉樹種——山楊和白樺所更替。

落葉松——偃松林

在大興安嶺中的落葉松——偃松林與其他林型相比是分佈在地勢最高的部分　分水嶺上和與分水嶺相連的山坡上，其海拔高度在1000公尺以上。

該林型下之土壤，按其機械組成而言是比較複雜的。山頂、山脊和與其相毗連之山坡上的土壤爲薄層骨骼土或弱生草壤土。在寬濶的分水嶺上能見到發育在殘積母質上的泥炭質腐植質壤土。

Ⅲ地位級的落葉松杜鵑林。

10月+5，155年，H－25公尺，D－27公分，疏密度0.6，蓄積量－230立方公尺。

杜鵑灌木叢。

落葉松綠苔水蘚林。

落葉松假松林。

立木生產力很低，爲Ⅳ地位級，很少爲Ⅴ地位級。立木組成爲單一樹種——興安落葉松。

立木上層林冠鬱閉度不大，變動範圍在0.4—0.5之內，疏密度爲0.7的林分很少見到。

經常沒有幼木。在很少的情況下，能見到一些個別的興安落葉松幼苗或20—40年的興安落葉松幼木。

在落葉松——偃松林的林冠下分佈着很多的灌木——偃松(Pinus pumila)爲該林型最有代表性之特點。其他灌木如大葉杜鵑、矮赤楊在下木中很少見到，它們主要出現在興落葉松——杜鵑林交界的地區內。

地被物由沼澤磯躑躅(Ledum palustre)，越橘(Vaccinium vitis-idaea)，苔類—Hylocomium proliferum，Sphagnum，Pleurozium schreberi及拂子茅(Calamagrostis sp)所形成。

由於在林冠下分佈着的偃松，所以該林型可能有很大的經營意義。

偃松叢是軟毛獸——松鼠、黑貂等最良好的棲息地區，故在其中可以進行狩獵業。此外，在這些地區中還可以採集偃松之果實，此果實能出產很多的貴重油脂。

落葉松——磯躑躅林

該林型位於海拔高度300—1000公尺之內的各個不同坡向的緩坡上。在大興安嶺西部其分佈最廣，在山坡的中部或下部擴張和延伸得甚長，常分佈在小溪及泉源之發源地區。

在這些地區內的落葉松——磯躑躅林型下形成了泥炭質——腐植質或泥炭質——灰化、弱潛育石粒角礫壤土。其濕度爲重濕。

落葉松——磯躑躅林的組成是單純的，少時混有個別白樺。其生產力爲Ⅲ—Ⅳ地位級。

130年之成熟林林分的高度爲19—22公尺，直徑爲20—34公分，在此年齡下當平均疏密度爲0.6—0.7時，每公頃上立木蓄積量爲180—220立方公尺。

幼木不繁茂，由興安落葉松及白樺所組成。其密度爲中等或稀疏，在林地上大部成團狀分佈。

下木和幼木相同，亦不繁茂。不具有典型的代表性下木。個別的灌木種類如大葉杜鵑，矮赤楊(Alnus fruticosa)在興落葉松——杜鵑林相鄰的地區上能形成基本的群叢，叢樺(Betula fruticosa)分佈在低窪的與灌木沼澤地相接的地區上。而刺梅果(Rosa acicularis)，絹毛綉線菊(Spiraea sericea)，興安野薔薇(Rosa dahurica)及茶藨子(Ribes manshurica)稀少的和散生的分佈在整個林地上。

地被物主要由沼澤磯躑躅(Ledum palustre)及越橘(Vaccinium vitis-idaea)所組成。分佈中等的有苔類：Dicranum sp，Ptillium crista castrensis，Pleurozium schreberi。散生的有紅花鹿蹄草(Pirola incarnata)，莎草(Carex sp)，拂子茅(Calamagrostis sp)，林奈草(Linnaea borealis)和黑豆樹(Vaccinium uliginosum)。

在採伐跡地及火燒跡地上地被物組成中禾本科和莎草科植物的數量增多；在低窪的地區內經常發生着沼澤化現象，從而引起另一種植物集團——灌木沼澤地的形成。

落葉松——磯躑躅——水蘚林

該林型之沼澤化程度比落葉松——磯躑躅林更深入一步，位於北坡的下部。其分佈面積較小，在大興安嶺西部可見到該林型分佈的森林小區。永凍層的存在是形成該林型之重要條

件。永凍層甚至在最暖和的月份——7月末還存在於距離地表約爲40—80公分的地方。

該林型下之土壤爲泥炭潛育、灰化、中或强沼澤化土。

立木生產力是所有落葉松林型中最低者，爲Ⅴ地位級，有時是地位級Ⅴa，同時疏密度也較低，平均爲0.4—0.5。

該林型之林分組成爲純林。林齡比較一致。在調查區中所見，該林型基本上是成熟林和過熟林。按標準地材料，林齡爲150年之林分每公頃上之蓄積量平均爲100—120立方公尺。

幼木稀疏，有時爲中等密度。有兩個樹種：興安落葉松佔90%，白樺佔10%。

下木無論按其種類的數量或是分佈的程度而言都是不繁茂的。下木密度稀疏。由灌木茶藨子（Ribes procumbens），叢樺（Betula fruticosa），刺梅果（Rosa acicularis）所形成。

在地被物中沼澤磯躑躅（Ledum palustre），越橘（Vaccinium vitis-idaea）及水蘚組（Sphagnum）和綠苔組（Dicranum）的苔類佔優勢地位。

落葉松——溪旁林

落葉松——溪旁林都分佈在小河及小溪流域的河谷平原地區。

該林型之林分呈窄帶狀沿河床延伸，這裡形成了發育在具有活水的冲積沉積物上的泥炭質——腐植質粘粒狀壤土。

其生產力爲第Ⅲ地位級，很少爲第Ⅱ地位級。組成爲單一樹種即興安落葉松，能很好地保持其林分組成。僅在少數情況下，在上層林冠中混交有少量的白樺，有時爲山楊。

樹冠的鬱閉程度，其平均疏密度爲0.6—0.7。在標準地中，也可見到其疏密度達0.9—1.0的情況。

落葉松——溪旁林中之幼木爲參加該林分組成之樹種。其中興安落葉松最多，佔80%。白樺的幼木零散生長着，約佔幼木總株數的10—30%。

總之，落葉松——溪旁林林型中的幼木不茂盛。幼木的密度稀疏，但在寬廣的山間河谷平原地區內的幼木能達到中等密度。

下木發育繁茂。其中灌木樹種的種類很多，最有代表性的灌木有：紅瑞木（Cornus tatarica），金露梅（Potentilla fruticosa），稠李（Padus racemosa），山楂（Crataegus dahurica），毛山楂（Crataegus Maximowiczii）及柳葉綉線菊（Spiraea salicifolia）。在面積上分佈較多但對該林型代表性不大的灌木則有叢樺（Betula fruticosa）及刺梅果（Rosa acicularis）。

地被物中分佈得特別多的有莎草（Carex sp），拂子茅（Calamagrostis sp）。其他種類的地被物大部分是散生於林地上的。其中應指出的是沼澤磯躑躅（Ledum palustre），越橘（Vaccinium vitis-idaea），紅花鹿蹄草（Pirola incarnata），北極懸鈎子（Rubus arcticus），林奈草（Linnaea borealis）及苔類—Dicranum，Climacium dendroides，Drepanoclodes uncinatus。

落葉松——綠苔——水蘚林

落葉松—綠苔—水蘚林分佈在緩坡的下部或沿小河及小溪之河道兩岸。該林型內，因爲有時受着含有豐富氧氣及養分元素的活水影響，有時受着含有有害於微生物生命活動的物質的死水之影響，所以就形成了泥炭質、腐植質潛育土，在其下面橫臥着永凍層。該永凍層距離地表較比在落葉松——磯躑躅——水蘚林內的爲深，但在某些森林小區內於夏末時該層完全不存在。由於存在有永凍層和過多的死水，因之便妨碍了該林型中立木之發育。其生產

力爲Ⅳ地位級；組成通常爲純林；在個別情況下則混交有白樺。立木平均疏密度爲0.6，其變動範圍爲0.5—0.9。130年之林分平均高度爲19公尺，平均直徑爲20公分，蓄積量爲180立方公尺。

幼木很茂盛，主要是興安落葉松。大部份爲中等密度，但有時在條件良好的情況下，每公頃上幼木之株數可達300,000株。幼木生長情況中等。在林地上呈塊狀分佈。

下木爲中等密度，分佈比較均勻。該林型中灌木樹種內最有代表性的爲茶藨子（Ribes procumbens）疏散分佈的有矮赤楊（Alnus fruticosa），絹毛綉線菊（Spiraea sericea），刺梅果（Rosa acicularis）及叢樺（Betula fruticosa）。

地被物好像由兩組植物所形成，其一組中莎草（Carex sp）及水蘚（Sphagnum sp）佔優勢地位；另一組中越橘及綠苔—Dicranum 佔優勢。把此兩組合併成一個林型之原因是由於其中每一個單獨組的分佈都不廣泛，並且在其他林型因子方面也具有相似性。

除了上述植物種類而外，在此林型中尚可見到拂子茅（Calamagrostis sp），沼澤磯躑躅（Ledum palustre），紅花鹿蹄草（Pirola incarnata），北極懸鈎子（Rubus arcticus），林奈草（Linnaea borealis），問荊（Equisetum silvaticum），苔類——Polytrichum commune等的分散的團狀分佈。

白　樺——草　類　林

白樺——草類林是樺木林中分佈最廣的一個林型。位於各個不同坡向之緩坡上，該地之土壤爲發育在石質——石礫坡積層上的中生草隱蔽灰化或弱灰化壤土。

立木組成爲9Б1Л（Б—白樺，Л—落葉松）；在很少的情況下興安落葉松在立木組成中能達到3成。

通常興安落葉松的樹齡要超過優勢樹種——白樺樹齡的一倍或兩倍，這就說明了該林型是派生的。

立木生產力爲Ⅱ—Ⅲ地位級；疏密度在0.5—0.7範圍以內變動。

幼木稀疏，分佈不均勻。具有少量萌生的白樺幼木，在某些森林小區上還具有興安落葉松和很少的山楊。

下木不繁茂，稀疏，但其形成種類繁多。散生的有柳屬(Salix hsinganica，salix livida)，及刺梅果（Rosa acicularis）；呈斑點狀分佈的有：大葉杜鵑（Rhododendron mucronulatum），矮赤楊；經常見到的有絹毛綉線菊（Spiraea sericea），珍珠梅(Sorbaria sorbifolia)。

地被物發育良好，是大興安嶺所有林型中地被物種類最多的一個林型。其中最多的有莎草（Carex sp），拂子茅（Calamagrostis Turczaninowii)，水仙草玉梅（Anemone narcissiflora），沙參（Adenophora sp），中國鳶尾（Iris ensata var chinensis），東北君影草（Convallaria majalis var manshurica），東方草莓（Fragaria orientalis），囊蘭(Cypripedium sp)。

苔類地被物呈小點狀分佈，綠苔組的苔類—Dicranum 呈叢狀分佈。

白　樺——杜　鵑　林

白樺——杜鵑林和白樺——草類林相同，都是由於白樺更替了興安落葉松的結果而產生。

它分佈在山頂、分水嶺及與其相毗連之山坡上部，在此地區內形成着在殘積石質物上發

育的潮潤的弱生草、弱灰化壤土。

白樺——杜鵑林的立木組成及結構很簡單，混有少量的興安落葉松，佔總蓄積量的2—10%，通常爲單層林，大部爲萌芽林。生產力爲Ⅳ及Ⅲ地位級，疏密度爲0.6—0.9。

林冠下之幼木爲中等密度，有時爲稀疏，分佈均勻。森林更新主要是興安落葉松，很少白樺，當上層林冠中有山楊時，則能出現山楊之根萌蘖。

下木發育特別繁茂，大葉杜鵑（Rhododendron mucronulatum）佔優勢地位。其中經常混有矮赤楊（Alnus fruticosa）。下木中散生的有刺梅果（Rosa acicularis），絹毛綉線菊（Spiraea sericea），柳屬（Salix），珍珠梅（Sorbaria sorbifolia）。

草本地被物數量多的有：越橘(Vaccinium vitis—idaea)，紅花鹿蹄草(Pirola incarnata)，君影草（Convallaria majalis var manshurica），莎草(Carex sp)，拂子茅(Calamagrostis)。散生的有石懸鈎子（Rubus saxatilis），舞鶴草（Majanthemum bifolium），東方草莓（Fragaria orientalis），紅花地楡（Sanquisorba officinalis），蒿屬（Artemisia sp）及苔類Dicranum。

山楊——草類林

山楊——草類林型之森林小區，在大興安嶺地區內分佈面積最少。它們位於海拔高度不超過1,000公尺的緩坡上。

該林型之土壤是發育在坡積物上之中生草隱蔽灰化角礫石塊壤土。

大部分的山楊——草類林都屬於幼齡林組，爲Ⅲ地位級，很少爲Ⅱ地位級，疏密度爲0.5—0.7。其組成有些複雜，大部爲約具有下列組成公式的混交林 7Ос 2Б 1Л(Ос——山楊，Б——白樺，Л——落葉松）。經常在幼齡林中可見到100年以上的個別興安落葉松，這就說明了這裡發生過落葉松——草類林被山楊——草類林更替的現象。

該林型中幼木稀疏，經常呈團狀分佈。由興安落葉松、白樺及山楊所形成。

下木不繁茂。散生的及分佈中等的種類有絹毛綉線菊（Spiraea sericea），而在較高的地區上則生長有大葉杜鵑（Rhododendron mucronulatum）；在森林小區上個別可見的有柳（Salix sp）及刺梅果（Rosa acicularis）。

地被物主要是草本的。其中分佈較多和中等的種類有禾本科(拂子茅Calamagrostis sp)，散生的有東方草莓(Fragaria orientalis)，蒿屬(Artemisia sp)，石懸鈎子(Rubus saxatilis)，牻牛兒苗（Geranium sp），白頭翁（Pulsatilla patens），草藤（Vicia venosa），沙參(Adenophora sp)及紅花鹿蹄草（Pirola incarnata）。

山　楊——杜　鵑　林

該林型之森林小區面積不大，隱沒在由興安落葉松及白樺所形成之林區中。

山楊——杜鵑林之林分位於中等坡度的山坡上，其土壤是發育在石質殘積土上之薄層、弱生草、骨骼、角礫——石質壤土。

該林型中的林分生產力爲Ⅲ—Ⅳ地位級，平均疏密度爲0.5—0.7。

其組成中混有興安落葉松及白樺（佔總蓄積量的10—30%）。

幼木由林分中上層林冠內之樹種所組成，幼木稀疏，呈團狀分佈。

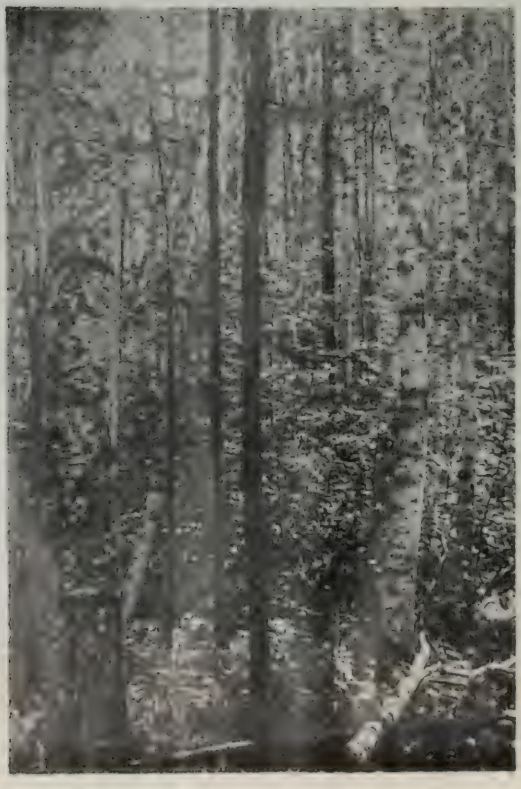
下木發育良好。其中分佈最廣的有大葉杜鵑（Rhododendron mucronulatum），分佈中

Ⅳ地位級的落葉松磯躑躅林。

118年，H—19公尺，D—28公分，疏密度0.6，蓄積量—190立方公尺。

落葉松磯躑躅林之地被物。

白樺草類林。



白樺杜鵑林。

等的有絹毛綉線菊（Spiraea sericea）及散生的刺梅果（Rosa acicularis）。

地被物中禾本科（拂子茅等 Calamagrostis sp），越橘（Vaccinium vitis-idaea）佔優勢地位，而有時蒿屬（Artemisia）佔優勢地位。散生的有東方草莓（Fragaria orientalis），莎草（Carex sp），紅花鹿蹄草（Pirola incarnata），北柴胡（Bupleurum falcatum）。

松樹——杜鵑——越橘林

該林型分佈在落葉松林帶之中，森林小區之面積由1—400公頃。山脊的分水嶺和山坡的上部，主要是南坡的上部爲該林型之主要生長地區。

此林型下所形成之土壤屬於生草灰化土類。土質輕，按其機械組成而言是沙壤土及沙質壤土的、骨骼的弱或隱蔽灰化土；土壤之下部爲殘積的母岩。其濕度爲潮潤。

雖然土壤很貧瘠，但該林型之林分都具有很好的生產力，爲Ⅲ地位級，有時爲Ⅱ地位級。在陡坡上立木生產力降低爲Ⅳ地位級，但這種情況是很少的。該林型之立木通常是單層的，其組成中除了歐洲赤松之外還有興安落葉松存在，約佔組成的1/10以上。組成中很少混有白樺，但在與柞樹林相交的邊界地區上，則有個別的柞樹和山楊。

松林之疏密度不均勻，平均爲0.5—0.6，經常在小塊地區上爲0.7—0.9，很少爲1.0。

森林更新進行的比較順利，主要是松樹和落葉松。歐洲赤松的幼木都分佈在上層林冠的林窗下，而興安落葉松的幼木則分佈在小地形低窪的地區或具有腐朽倒木的地區上。此外還有少數的白樺萌生幼木和山楊的根蘖。總之幼木稠密或爲中等密度，不均勻的分佈在林地上。

下木在松樹——杜鵑——越橘林型中的發育情況爲中等，覆蓋土壤表面達50%以上。佔優勢的灌木爲大葉杜鵑（Rhododendron mucronulatum）。在大葉杜鵑灌木叢中散生着絹毛綉線菊（Spiraea sericea），刺梅果（Rosa acicularis），及個別的柳屬灌木（Salix），二色胡枝子（Lespedeza bicolor）。

草本地被物發育繁茂覆蓋土壤表面達70%。

其中分佈中等和多的有越橘（Vaccinium vitis-idaea），莎草（Carex sp），拂子茅（Calamagrostis Turczaninowii）；散生的有中國鳶尾（Iris ensata var chinensis），紅花鹿蹄草（Pirola incarnata），蒿（Artemisia sacrorum），君影草（Convallaria majalis var manshurica），石懸鈎子（Rubus saxatilis），東方草莓（Fragaria orientalis），紅花地榆（Sanquisorba officinalis）。

應當指出，在草本地被物中通常很少見到豆科植物，這就反應了該林型中土壤的貧瘠性。

黑樺——榛子林

黑樺——榛子林林型的森林小區之存在是與乾旱的大陸性立地條件有着直接的聯系，它們都分佈在大興安嶺東南部的長丘上，而在其分佈的上界則位於南向的陡坡上。

黑樺林內之土壤，按其發育情況來講是屬於褐色森林土類，具有不同的灰化程度。當土層不厚時，該土壤有發育很好的腐植質層，並具有穩固的粒狀小塊狀結構。

在立木結構中很明顯的分爲兩個林層。在第一林層中黑樺佔優勢，混有少量的白樺及粗

大的興安落葉松和蒙古柞。在第二林層中僅有蒙古柞一個樹種，分佈在第一層林透光的地區。第二林層的疏密度約爲 0.1，但其高度比第一林層低三公尺。

整個看來，該林型林分的疏密度是不大的，爲 0.3—0.5，而且立木生長也緩慢（Ⅳ—Ⅴ地位級）。

不良的立地條件影響了林冠下天然更新的進行。在很少的情況下各樹種的健康幼木能多於 3000 株。在幼木組成中有萌生的黑樺、蒙古柞、山楊和白樺。其在林地上之分佈是不均勻的：都分佈在各種不同的小地形低窪地區。

下木發育繁茂，成明顯的團狀分佈。榛子（Corylus heterophylla）佔優勢，形成很密集的灌木叢；在遮蔭的地區上生長有很多的二色胡枝子（Lespedeza bicolor）。其中散生的及個別的有絹毛綉線菊（Spiraea sericea）及刺梅果（Rosa acicularis）。

草本地被物發育茂密，種類繁多（有時可達 45 種），但稀疏，呈斑點狀分佈。植物具有旱生的特徵。地被物主要由莎草（Carex sp）所組成。比較多的和散生的有多枝草藤（Vicia multicaulis），蒿（Artemisia sp），百里香（Thymus serphyllum），白頭翁(Pulsatilla patens)，貝加爾黃芩(Scutellaria baicalensis)，蘭盆花（Scabiosa Comosa Fischer），蔓草藤（Vicia venosa）。

在地被物中還經常混有下列的植物，但其數量不多，如：興安百合(Lillium dahuricum)，叢花風鈴草（Campanulla glomerata），土三七（Cotyledon sp），興安藜蘆（Veratrum dahuricum），石竹（Dianthus）及石蓮華（Sedum aizoon）。

柞樹——胡枝子林

柞樹——胡枝子林在大興安嶺內具有特殊的自然分佈區。位於大興安嶺林區東部的矮山上即依勒呼里——阿林山麓，主要是南坡，以及在海拔250—600公尺範圍之內的一些矮山頂部和山嶺上。該林型之林分，發育在森林壤土上，該土壤由8—10公分深處開始强烈的灰化。形成上層林冠之主要樹種爲柞樹。其中混有白樺和黑樺（20%以內）。其組成大約可以下列數字來表示之：8Д1Б1Бд+Л ед Ос。（註Д—柞樹，Б—白樺，Ед—黑樺，Л—落葉松，ед—個別，Ос—山楊）。柞樹基本上都是萌生的，粗糙和低矮，平均高度不超過 13 公尺，通常是 8—10 公尺。

柞樹立木的生產力是Ⅴa 地位級，只有很少的時候，當在深層肥沃的土壤上時是Ⅴ地位級。柞樹——胡枝子林的經濟出材量非常低(10—20%)。大部爲病腐木——心材腐朽。樹冠鬱閉度的變化範圍在0.5—0.8之內，大部爲0.6，僅在不大的成塊狀生長的地區上能達到0.8。柞樹林的林齡變化很大：由幼齡林到 150 年的老齡林。

喬木樹種林冠下的更新，僅在 5° 以內的緩坡上是十分良好的。在此情況下，更新進行最好的是柞樹，平均每公頃上將近 8000 株。所有柞樹幼木毫無例外都是萌生的。白樺、山楊及興安落葉松更新幼木的數量很少。在陡坡上幼木的株數顯著的下降，並且生長狀況不良，應當認爲其更新情況是不良的。

該林型中之下木，發育茂密。下木樹冠的鬱閉度在 0.6—0.8 的範圍之內。在所有情況下，二色胡枝子（Lespedeza bicolor）的高度可達 1.5 公尺。在二色胡枝子叢內，還固定的混有較多數量的榛子（Corylus heterophylla）。其他種類的灌木如刺梅果（Rosa acicularis）和絹毛綉線菊（Spiraea sericea）數量不多，都隱沒在稠密的胡枝子灌木叢中。

大興安嶺之松林。

海拉爾附近之松林。

呼瑪地區Va地位級的柞樹林。

楊樹、柳樹河岸窪地林。

灌木沼澤地

在柞樹——胡枝子林中，雖然下木發育得十分茂密，但是草本植物仍發育很良好，覆蓋地表達80%，種類很多(達30種)。該林型中最有代表性的地被物種類有：八揷牛(Dictamnus mdasycarpus)，蒼朮(Atractilodes ovata)，蕨(Pteridium aquilinum)及粗毛蕨(Athyrium spinulosum)。代表性不大，分佈中等及散生的有以下幾種如：君影草(Convallaria majalis var manshurica)，單花鳶尾(Iris uniflora)，履狀囊蘭(Cypripedium calceolens)，高山艾(Artemisia laciniata(，輪葉沙參(Adenophora Tetrafolia)。

該林型中之森林經營工作方向，在適當的經濟條件下可以促使樹種更替，即促使生產力高的珍貴的興安落葉松林來更替生長低矮和質量不良的蒙古柞林分。

柳樹——河岸窪地林

柳樹——河岸窪地林都沿着較大的河流呈100—400公尺的窄帶狀分佈。

其林分組成是混交的，有兩個樹種——柳樹(按日本分類學爲朝鮮柳—Chosenia macrolepis Nakai)及西伯利亞白楊(populus suaveolens)。

立木最普遍的組成公式爲 8 Ив 2 Т (Ив—柳，Т—楊)。

林分生產力很高，通常爲Ⅰ地位級和高於Ⅰ地位級，很少爲Ⅲ地位級。平均疏密度爲0.7—0.9。林齡爲35—40年時，其立木蓄積量在個別標準地上可達350—390立方公尺。

經常沒有幼木存在。在柳樹林冠下僅能發現個別幾株興安落葉松，分佈在興落葉松林分相交的邊界上。

下木發育茂盛，中等密度以至稠密，分佈均勻。在靠近河床附近可見到稠李。在整個河岸窪地之其他部分都生長有鞭鞘紅瑞木(Cornus tatarica)，散生的有興安野薔薇(Rosa dahurica)，馬尿稍(Sambucus Buergeriana)，茶藨子(Ribes procumbens)，個別的有興安鼠李(Rhamnus dahuricus)，毛山楂(Crataegus Maximowiczii)，懸鈎子(Rubus sp)。

地被物發育不茂盛，主要是草本植物。在河床附近分佈着蕁麻(Urtica sp)，蚊子草(Filipendula palmata var tomentosa)，在全部河岸窪地上都有東方草莓(Fragaria orientalis)，紅花鹿蹄草(Pirola incarnata)，莎草(Carex sp)，石懸鈎子(Rubus saxatilis)，漏斗菜(Aquilegia parviflora)及拂子茅(Calamagrostis ps)。

該林型之土壤爲在沙質殘積卵石層上發育的層狀壤土，具有不太大之沙上間層和其他河川冲積沉澱物。

楊樹——河岸窪地林

該林型之分佈面積不大，可見之於河岸窪地上，沿河床分佈，呈窄帶狀。

在某些地區內，因爲柳林直接靠近河邊，所以柳林就把楊林與河床隔開了。該林型之林分是單層林。其組成是混交的，楊樹約佔總蓄積量的80%，柳樹約佔20%。其中還可見到個別的興安落葉松和白樺。

立木生產力在Ⅰ至Ⅲ地位級的範圍內變化。生產力之大小乃直接取決於土壤水文條件；該林型中之土壤條件爲在殘積沙質卵石層上發育的層狀壤土。隨着距離河床之加遠，以及在小河的河岸窪地上，則土壤的肥沃程度便逐漸降低，其立木的生產力也降低到Ⅲ地位級。

樹冠鬱閉度可以平均疏密度0.6—0.8來表示之。具有1.0疏密度的林分很少見到。立木年齡可達80年以上，每公頃蓄積量爲400立方公尺以上(按我隊第四調查小隊第67及65號標

準地材料）。

林冠下經常不存在幼木。有時可見到個別塊狀分佈的幼木。幼木主要是一個樹種——年齡在20年以內的興安落葉松。

下木茂密或中等密度，分佈均勻，發育優良，高爲2公尺以上。灌木中有在靠近河床處分佈得很多的稠季和在整個林地上都有分佈的紅瑞木（Cornus tatarica）。

除此而外尚可見到塊狀散生的和個別的興安野薔薇（Rosa dahurica），藍果金銀花（Lonicera coerulea），茶薦子（Ribes procumbens），馬尿稍（Sambucus Buergeriana），珍珠梅（Sorbus sp）及毛山楂（Crataegus Maximowiczii）。

靠近河床處之地被物主要由蕁麻（Urtica sp），蚊子草（Filipendula palmata var tomentosa)所形成；在整個河岸窪地的其他部分生有草莓(Fragaria orientalis)，紅花鹿蹄草(pirola incarnata），拂子茅（Calamagrostis sp），莎草（Carex sp）及少量呈斑點狀分佈的曲尾苔組（Dicranum）的苔類。

雲杉——綠苔林

雲杉——綠苔林在大興安嶺地區中很少見到。該林型之森林小區發育在具有過多水分、但是稍微流動的狹窄的河谷平原的條件下。土壤是很深的、泥炭質潛育壤土，通氣性弱和上層土壤中的水分距離地表很近。在地表上常可見到裸露的石塊。

立木的特點是疏密度不大（0.4—0.6）。

林木組成中經常混有興安落葉松，佔3/10以上。在此條件下落葉松的生長情況要比雲杉（Picea kojamai）好的多。

幼木中等密度，呈塊狀分佈，由雲杉及興安落葉松所形成。分佈在小地形較高的地區上。雖然落葉松在數量上少於雲杉，但其生長狀況則比雲杉好。

下木稀疏，但種類繁多。紅瑞木（Cornus alba）最多，赤楊(Alnus sp)，珍珠梅（Sorbaria sorbifolia），金露梅（Potentilla fruticosa），刺梅果（Rosa acicularis），茶薦子（Ribes procumbens）次之。

地被物發育不良，覆蓋土壤表面達20%。主要在小地形較高的地區上呈點狀分佈。由下列種類組成：大葉章（Calamagrostis Langsdorffii），紅花鹿蹄草（Pirola incarnata），黑豆樹（Vaccinium uliginosum），舞鶴草（Majanthemum bifolium），七瓣蓮（Trientalis europaea），蚊子草（Filipendula palmata var tomentosa）。

苔類地被物遍地皆是，很厚。主要種類有：Polytrichum commune，Hylocomium proiferum，Dicranum Sp,Sphagnum sp。

應當注意到，當雲杉林被落葉松林所更替時，則可以增加總的生產力及提高木材之質量，所以必須在此林型中施行促使樹種更替的措施。

蘇聯專家和中國專家小組在調查大興安嶺林區林型的同時，在工作地區內採集了標本，植株總數爲3934株，共分成15套。

植物之採集工作是在外業期間的7月、8月和9月初進行的。爲了製作標本，在林區中盡量採集了帶有花朵或果實的植物，並選擇了那些在挖掘後還能代表該植物特徵的根系之植株。

以後，對每個植株都進行了仔細的處理：在開始的3、4天內每天都把植株放在一張新紙

上，以後則隔一天換一次新紙。同時要注意校正植株的葉、葉及花之位置，使其更接近於自然狀態或更便於觀察，並且要排除植株內的水分和清除掉根系上之泥土。

所有的植株都要進行此種處理，時間大約爲16—20天。當植株已變爲易於長期保存所必須的狀態時，於是便把它們緊緊的夾在標本夾中，而保存到內業時間。

在內業工作的初期，對全部植株從新檢查一次並換放到一張新紙上；在內業工作的末期把所有的植株都轉放到牛亞歷山大紙上，並用很細的紙條把植株固定在紙張上。

植物的鑑定工作是根據1932年出版的B.H.柯馬洛夫院士和K.H.克魯布柯娃—阿索娃所著遼東地區植物圖鑑和1940年出版的以B.H.蘇卡切夫教授爲首所編著的喬木樹種分類學來進行的。

對每一種植株都要指出其所屬之科、拉丁文名稱、俄文名稱和中文名稱；採集地點、地理位置、採集時間、採集人和鑑定人。

在內業期間曾把標本送往瀋陽中國科學院森林土壤研究所，並在那裡鑑定了所餘下之植株種類，和最後確定了過去林型組所鑑定之名稱。

同時也應當指出，科學研究所在鑑定時沿用了一些綜合調查隊所沒有的參考材料。

天然更新情況

在研究林冠下、採伐跡地與火燒跡地的天然更新情況的時候，首先應作出一個有關大興安嶺各齡組森林所佔有林地面積對比關係的總的結論。

這個對比關係說明了大興安嶺地區各種年齡的森林的分配是不均勻的：成熟林與過熟林積累很多（75%），其他年齡的森林很少，特別是幼齡林更少。

各齡組森林所佔面積對比關係的這種不良情況，是由於森林開發不足，過去森林利用不合理，未進行應有的促進天然更新措施等因素所造成。

森林天然更新在林業上有很重要的意義。如果採伐方式正確，保存幼樹，清理林場以及進行一定的促進天然更新措施，則採伐跡地的天然更新是能有保障的，並能生長起國民經濟需要的珍貴樹種。

應當指出，在大興安嶺地區興安落葉松是主要樹種和優勢樹種。它具有良好的更新能力，無論是在林冠下，還是在採伐跡地與火燒跡地上，更新都是良好的。

爲了查明採伐跡地和林冠下天然更新的總的過程，爲了評定在各種森林植物條件下，各樹種林型中天然更新的情況，特在不同種類的土地上，在不同的條件下，進行了更新調查與更新計算工作。

一、採伐跡地上的天然更新

經過調查的採伐跡地主要分佈在牙克石——根河鐵路綫的兩側。

根據森林工業局的材料，在調查地區內，大約從1930年到1940年（日本的舊採伐跡地）在庫都爾地區進行過採伐；而從1952年到現在，則在伊圖里河、圖里河、西尼氣及庫都爾地區進行採伐。

所調查的採伐跡地都是一些大面積的不合規則的擇伐跡地。在這些採伐跡地上，擇伐掉的是主要樹種——興安落葉松，從直徑24公分開始採伐，伐去蓄積量大約達50%，一般在25%——75%之間。

採伐跡地上留下的立木都是過熟的、病腐的和生長落後的細小的落葉松樹木以及幾乎全部的白樺。

這些採伐跡地在採伐時未進行清理，雜亂情況很嚴重：殘留有採伐殘餘物、舊枯倒木、風倒木和風折木，成爲山火和森林病虫害發生的來源。應當指出，採伐跡地在現場並未區劃出來，因此不可能很正確地確定其輪廓與面積。

總共調查了33塊採伐跡地（其中火燒跡地1塊）。

採伐跡地與火燒跡地天然更新的數量與質量的評定工作，是根據1952年出版的蘇聯森林經理規程的等級表進行的。

根據母樹樹種——興安落葉松幼樹的數量與發育情況來看，採伐跡地與火燒跡地的天然更新情況如下：

地區	採伐年度	每公頃落葉松幼樹株數（千株）				更新評定
		1—6年	7—10年	11—15年	合計	
圖里河	1952—53年	10.8	1.5	2.9	15.2	良好
%		71	10	19	100	
伊圖里河	1953年	9.5	1.5	1.8	12.8	良好
%		74	12	14	100	
庫都爾	1930—40年	4.6	2.3	6.4	13.3	良好
%		34	18	48	100	
總平均		7.6	1.9	4.0	13.5	良好
%		56	14	30	100	

各地區興安落葉松幼樹的年齡，隨採伐跡地年度的不同而不同。在比較年輕的採伐跡地上，1——6年生的幼樹佔71——74%；在較老的採伐跡地上，恰恰相反，數量最多的是11——15年生的幼樹（48%）。

在整個大興安嶺的調查地區內，採伐跡地上幼樹組成如下（每公頃株數）：

興安落葉松幼樹　13.5（千株）— 85%
實生白樺幼樹　1.5 〃 — 10%
萌芽白樺幼樹　0.8 〃 — 5%
合計　15.8 〃 —100%

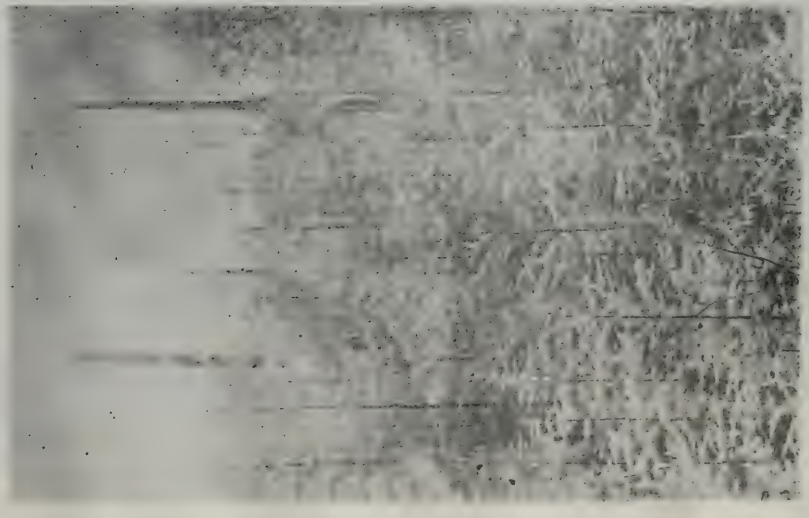
雖然，就總的來說，在幼樹數量、組成和發育各方面，天然更新情況都是良好的；但是應當指出，大部分興安落葉松野生苗是呈團狀分佈的，生長在土壤中草根盤結弱和競爭性草類少的地方，在沒有實生與萌芽白樺叢的地方和生長在個別遺留下來的病腐的、過熟的落葉松〔母樹〕的附近。

採伐跡地上，沒有生長興安落葉松幼樹的土地面積百分數是相當大的。各地區情況如下：

圖里河　33%
伊圖里河　26%

在平緩的東坡上，落葉松草類林型中的落葉松更新情況。

在最近十年的火燒跡地上，針葉和濶葉樹種的更新情況。



有落葉松的單株木，落葉松杜鵑林中落葉松的更新情況。

（十年前採伐跡地發生過速行地表火）

庫都爾	20%
平 均	24%

根據研究過的有關採伐跡地與火燒跡地上各樹種天然更新過程的材料，能够確定幼樹數量與母樹林木組成、林型、坡向、坡度以及其他調查因子之間的一些關係。

但是應當指出，不合規則的採伐，特別是過去年代的這種採伐，以及採伐時未進行清理林場和在採伐跡地上未進行促進天然更新措施等等，都對天然更新過程有很不好的影響。這點能使更新的數量、質量與更新樹種發生顯著的變化，能破壞更新與立地條件、林型及已伐林分的其他調查因子之間的一定關係與規律。

儘管如此，仍然存在有一定的關係。現在談一下這種關係。

與林型的關係：

興安落葉松幼樹數量最多的——每公頃爲12,500株——是在落葉松－草類林型內；數量較少的——10,900株——是在落葉松——磯躑躅林型內；數量最少的——9,400株——是在落葉松——杜鵑林型內。這個現象可以用對天然更新過程有不同影響的環境條件來解釋：例如，落葉松草類林具有較好的森林天然更新條件：分佈於山坡中、下部的平緩坡地上，土壤爲中生草土，土層厚，地被物有越橘及其他不構成緻密根系盤結的草類。因爲不構成緻密的根系盤結，所以這些草類對幼苗出土影響不大。

天然更新條件較差的是落葉松——磯躑躅林型。這個林型的特點是：分佈在各坡向的緩坡上，土壤是石粒角礫壤土上發育的泥炭質土，有大量的越橘和苔類地被物混生在一起，在一定程度上影響種子落地及幼苗出土。

興安落葉松幼樹數量最少的是在落葉松——杜鵑林內，這個林型具有以下條件：在中等坡度（有時是大坡度）緩坡的上部和在分水嶺台地上，土壤是石質壤土上發育的弱生草弱灰化角礫土；下木有大量的杜鵑叢，地被物有大量的越橘。在這裡，阻碍落葉松天然更新的主要因素是地被物，因爲它阻碍種子落地。

除了找到了對更新有很大影響的坡度與更新之間的規律之外，從其他調查因子中，並未找到對幼樹數量有重要影響的規律。

在大興安嶺的情況下，幼樹數量的減少與坡度增加之間有一定的規律：

坡度到 15°	每公頃幼樹株數爲	19.2（千株）
坡度到 20°	〃	11.6 〃
坡度到 25°	〃	15.8 〃
坡度到 25°	〃	10.7 〃
坡度到 30°	〃	9.1 〃
坡度到 30°	〃	7.6 〃

引證材料證明，在大興安嶺地區，應當特別愼重的處理陡坡（15°—20°以上）上森林的採伐問題。在這些地方，只能做爲例外的擇伐一些過熟林和成熟林，一次擇伐林木的數量不得超過蓄積量的20——25%。

坡度大的有林地應當宣佈爲水土保持區。在這樣地區內，森林採伐問題必須服從維持森林保護作用的問題。即使部分地採伐該地的森林，其目的也應在於改善主要樹種——興安落葉松的生長條件和加强其天然更新過程。這些地區在森林分佈圖和林相圖上應當特別加以標誌出來，並勾繪出其輪廓。

根據引證的採伐跡地的調查材料，可以做出結論：由於森林採伐不合規則，採伐跡地雜亂情況嚴重，以及在採伐跡地上大面積生長的實生與萌芽的白樺和其他伴生樹種的競爭作用，使得森林主要組成樹種——興安落葉松的更新能力有些降低。這種現象證明了，在採伐跡地上存在有部分的、暫時的樹種更替現象。需要採取促進興安落葉松天然更新和消滅有利於次要樹種發育條件的林業措施。

二、林冠下的天然更新

調查林冠下天然更新情況的工作量如下：

調查地區名稱	調查小隊編號	使用的標準地塊數	每塊標準地上計算更新的面積（平方米）	計算天然更新的總面積（平方米）
古納——加疙疸	1	78	100	7800
古納——加疙疸	2	68	100	6800
根河	3	59	100	5900
根河	4	71	100	7100
呼瑪	5	76	100	7600
合計	5	352	100	35200

根據優勢樹種劃分，標準地分佈情況如下：

調查地區名稱	樹種名稱						
	落葉松	白樺	樟子松	柞樹	棘皮樺	其他樹種	合計
古納——加疙疸	62	14	2	—	—	—	73
古納——加疙疸	49	10	9	—	—	—	68
根河	45	11	—	—	—	3	59
根河	55	5	—	—	—	11	71
呼瑪	30	5	6	33	2	—	76
合計	241	45	17	33	2	14	352
%	68	13	5	9	1	4	100

研究了上述根據優勢樹種劃分的標準地情況之後，可以得出結論：在大興安嶺林區，林冠下天然更新進行地順利。

至於談到各樹種林冠下更新的程度及更新的樹種，可以講，在興安落葉松林冠下興安落葉松更新良好，每公頃平均數爲11,900株。

在松樹林冠下，興安落葉松的天然更新較差（9,700株）；在白樺林冠下，興安落葉松更新更壞（4,500株）；在柞樹林冠下（呼瑪地區），幾乎沒有更新。

在松樹林冠下，松樹更新良好（17,200株），但是在其他樹種林冠下，幾乎沒有

在平緩東坡上，白樺草類林型中實生白樺幼樹更新情況。

柞樹萌芽更新情况。

松樹更新。

呼瑪地區的柞樹也是同樣情況，在母樹樹種林冠下更新順利（7,700株），在其他樹種林冠下幾乎沒有更新。白樺在這方面的情況却完全另一樣：它在落葉松林冠下更新不好（3,000)株，但在母樹樹種、柞樹及松樹的林冠下幾乎沒有更新。

在母樹樹種和其他樹種林冠下，興安落葉松幼樹的年齡組成材料如下：

不同樹種 林冠下	各年齡幼樹所佔百分數		
	1 — 10 年	11 — 20 年	21 — 30 年
1. 落葉松幼樹			
落葉松林冠下	89	10	1
白樺林冠下	71	21	8
松樹林冠下	100	—	—
柞樹林冠下	100	—	—
2. 白樺幼樹			
落葉松林冠下	80	15	5
白樺林冠下	73	22	5
松樹林冠下	83	17	—
柞樹林冠下	100	—	—
3. 松樹幼樹			
落葉松林冠下	91	9	—
白樺林冠下	7	93	—
松樹林冠下	99	1	—
柞樹林冠下	100	—	—
4. 柞樹幼樹			
落葉松林冠下	99	1	—
白樺林冠下	100	—	—
松樹林冠下	98	2	—
柞樹林冠下	98	2	—

由引證材料看出，落葉松幼樹，無論是在母樹樹種林冠下，還是在其他樹種林冠下，大部分都是1—10年生的。

這個現象可以用落葉松幼樹特別需要陽光這點來解釋。由於林冠下陽光不足，所以當幼樹達到庇蔭發育階段末期時，只有部分幼樹（10%）過渡到下個齡組，而其餘的幼樹都死掉了；代之而起的是新生的幼苗。這種生長更又開始重復，直到促進幼樹進入下一個發育

階段和形成幼齡林的光照條件發生變化（採伐森林、天然稀疏、風倒及其他），這種重複才能停止。

根據母樹樹種和其他樹種林冠下，興安落葉松天然更新過程的數量與質量分析材料，可以得出結論：在今後如能正確採伐落葉松林和對採伐跡地的天然更新給予應有的關心，那麼依靠落葉松幼樹和參與極少量的次要樹種，採伐跡地的天然更新是能有保障的。

假如，不脫離坡度而孤立地看坡向的話，林地的坡向對幼樹數量是有一定影響的。

在北坡（11,200株）、東北坡（22,800株）和西北坡（21,000株），落葉松幼樹數量很多。這種現象合理地證明了，在北坡、東北坡和西北坡，落葉松生長良好，因此在那裡更新也良好。

在其他坡向的林地上，落葉松更新較差，其原因是那裡競爭性雜草繁茂，土壤中草根盤結緻密，溫度比較高，缺乏水分及其他等原因。

樟子松幼樹在南坡（40,200株）、東坡（18,000株）和西南坡（11,300株）數量很大。在西坡（3,500株）和西北坡（2,000株），幼樹數量減少的很厲害。

樟子松幼樹的這種分佈情況，是由於松樹固有的抗旱性、喜光性和對土壤要求不嚴格的關係。

柞樹幼樹在東坡（10,700株）和東北坡（13,500株），數量最多，在南坡、西坡和北坡數量特別少。

三、建　議

爲了改善採伐跡地的天然更新，特建議以下各項措施：

一．使用儀器區劃伐區，這樣有助於正確計算天然更新和擬定恰當的措施；

二．區劃伐區時，應使伐區的長邊與主風向垂直，這樣有助於採伐跡地上天然下種良好；

三．在山地上，應橫着山坡設置伐區，這樣能更好的避免種子被水冲走。在河岸窪地，伐區方向應與河水流向垂直；

四．清理林場工作與採伐同時進行；

五．如果沒有天然更新，應進行促進天然更新措施；

六．採伐森林時，用一切可能的辦法來保存幼樹。

森林病虫害調查

1954年外業期間，在大興安嶺某些地區進行的森林病虫害調查和內業的材料整理工作，使我們有可能來確定影響森林一般衛生狀況的因素。

這些因素首先是：

1．森林中，對森林衛生狀況有不良影響而與人們的活動無關的自然條件；

2．對林況和森林病虫害的發育有直接或間接影響的過去和現在的人們的經營活動。

在大興安嶺的森林經營條件下，前者是佔頭等重要地位的因素之一。

現將第一類因素說明如下：

風倒和風折

風倒木的形成主要是和土壤、氣候條件以及大興安嶺的主要樹種——興安落葉松的生物學特性有密切關係。

風倒通常發生在土壤發育很弱的陡坡上和受風害較嚴重的地方。在這樣的地區，風倒常能引起土壤下陷或形成碎石地。應當指出：大多數林型的落葉松其根系都呈水平狀分佈。這種現象無論是在地勢低水分過多的條件下或是在較陡的土層薄的土壤發育很弱的山地條件下都能發現。

土壤中的永凍層能在很大程度上，促使落葉松根系呈水平狀分佈。

極少數的風倒木危險性不大，而大面積上的風倒能引起倒木積存的現象：新倒木是小蠹虫和天牛發育的有利環境，而倒木乾枯後則很容易引起火災。

在這樣的條件下，次期害虫和工藝害虫的發育不只局限在風倒木上，它們把新倒木破壞後，便轉移到周圍健康立木上去爲害。

一般在大面積倒木和風折木的周圍，常發現與其相毗連的健康林分中，害虫感染率也在增高。

風折的現象較少，主要是和腐朽病的蔓延有關，首先是和幹部腐朽有關。

我們在河岸窪地濶葉林，即柳樹和楊樹林中發現了較大面積的風折木。落葉松風折木有很大部份感染有幹部腐朽病。在設置標準地進行調查的林分中發現很多風倒木感染有根部腐朽。調查這些地區的風倒木和風折木時，我們看到：風倒木與立地條件、立木年齡之間有一定的關係。在水分過多、距永凍層近的地區風倒木的百分數比較大。

風倒木和風折木的株數的百分率是隨着年齡的增長而增大的。根據20個標準地材料統計得各齡組落葉松林分中風倒木和風折木所佔百分比如下：近熟林——2.6%，成熟林——5.4%和過熟林6.9%。

在其他自然因素中還應指出的是雪倒木。雪倒木的數量較少，主要是發生在樺木林分中或者是落葉松林冠下的樺木林中。雪倒木也能造成雜亂現象，導致次期害虫的繼續發育。

氣候因子的特徵是：年平均溫度很低，冬天嚴寒，夏天酷熱，濕度比較高，植物發育生長期短，雖然這些因子對有害昆虫的很快發育並不完全有利，但它們能促進腐朽病的蔓延，而在很大程度上影響某些林分的林況。特別是興安落葉松和蒙古柞，由於常常遭到寒流的危害，在其樹幹部份常有凍裂痕。有凍裂痕的樹木一般是生長在最寒冷的地方，多半在河谷底部和山凹地帶，因爲這些地方是冷空氣積聚處。傷口在樹幹下部，但它能沿樹幹蔓延很高，能降低木材的質量和等級，所以是嚴重的病腐。

根據我們的調查，在大興安嶺的條件下，凍裂痕是腐朽傳染病較易侵入的地方。我們於落葉松凍裂痕處不止一次地發現到 Polyporus sulphureus 的子實體，於柞樹上有 Fomes robustus。

所有上述情況使我們有可能作出結論：落葉松和柞樹等樹種的凍裂痕，在大興安嶺條件下，雖然不是大量存在的，但對森林衛生病理狀況却有不良影響。

森　林　火　災

森林火災在大興安嶺的條件下，對森林衛生狀況有不良的和比較有害的影響，從而使森林中的病虫害得以進一步的發展。

在過去，大興安嶺森林中有很大面積遭受過森林火災的危害，但我們沒有得到森林火災發生年限和火災等級方面的正確材料。往年，特別是在日本軍國主義統治時期，林業根本就沒有被重視，森林遭到掠奪式的濫伐，火災大量發生。

採伐地區不僅沒有清理，而且採伐下來的殘餘物雜亂堆棄。這些地區一旦發生火災，烈火就會延燒到未進行採伐的原始林中去。

本年度外業調查期間，我們在所有地區都發現有被火燒過的地方。這些地區倒木多、雨量少、濕度較低、春夏季天氣乾燥炎熱，而在這種條件下是很容易發生火災的。遭受火燒的多爲針葉林，在大興安嶺條件下除落葉松林分受害外，還發現有濶葉林分被火燒害的現象，首先是樺木林，特別是幼齡樺木林。此外，遭受火災的還有柞樹林。

關於興安落葉松的樹皮很厚，其針葉又有每年脫落一次的特性，所以是一種抗火性較强的樹種。它雖然屢次遭到火燒，甚至在樹幹上燒焦很大部份和根盤也被火燒害的時候，仍然具有生命力。由於這些原因，以及該區火災多爲地表火，所以在進行航空調查時，統計大興安嶺內有燒死和燒傷林木的火燒跡地平均只佔總面積的1.8%，疏林地和空曠地不算在內。而一般森林火災在形成疏林地和空曠地方面是起一定作用的。然而火災對抵抗力如此之强的樹種也不是沒有影響的，它會使落葉松衰弱，並在樹上形成火燒傷口。特別是在根部的傷口常常會感染腐朽病——所謂傷口腐朽。

應當指出：不同林齡的林木對火燒的反應各不相同。成熟林抗火性最强，幼齡林抗火性差，特別是針葉幼齡林，在大多數情況下，甚至於在未遭小蠹虫和其他次期害虫侵害之前就會枯死。

過熟林遭到火災的危害較成熟林嚴重。這大概是由於過熟林生命力減退和病腐率高的緣故。根盤伸展於土表外面的落葉松林也屬於抗火性較弱的一種，當根盤被火燒傷後，便能引起樹木的急劇衰弱，進而使之感染腐朽病。我們發現小徑級的落葉松和其他樹種的樹基部及形成層遭到嚴重的傷害，而徑級大的樹木遭受火災的危害較輕。

樹木遭受火災的危害愈大，乾枯的現象便愈多和愈嚴重。外業調查時，我們統計了林分中的枯立木，過去這些林分都在不同程度上遭受過火災的危害。

統計枯立木的材料表明：隨着地位級的降低，枯立木在株數和蓄積量中的百分比就增大；這是因爲森林植物條件較壞，林木抵抗力小和林分中病腐率高的緣故。在落葉松——綠苔——水蘚林和落葉松——礫躑躅林中，無論在株數上或是在蓄積量上枯立木的百分率都是比較高的；因爲在這些林型中，受害部份多爲表根盤和樹基形成層。在這些林型的林分中，由於根系呈水平狀分佈，生長得不很堅固，所以風倒木較多，因而倒木雜亂現象也比較嚴重。在綠地被物生長稠密的落葉松——草類林型中，乾枯樹木在蓄積量和株數上的百分比都是比較小的。在這裡根盤都埋藏在土壤中，並有草本植物覆蓋於其上，根系較堅實，風倒木少，因而倒木雜亂現象也很少見。

徑級小的樹木燒傷後，甚至在尚未遭受次期害虫侵害之前就會乾枯，因爲它們沒有像成熟林木那樣厚的樹皮來保護自己。

在徑級小的（8—12公分）林分中枯立木所佔百分比較大，也是由於在這個徑級組中有自然稀疏的緣故。

森林火災對松樹林分的影響和對落葉松林分大致相同。

松樹林中混合起源的幹基腐朽——由火災引起的傷口腐朽的百分率也是相當高的。松樹幼齡林和落葉松一樣，火燒後常常發生大量的死亡。當其嚴重被害時，往往在尚未遭到次期害虫侵害之前就乾枯了。

松樹林木被火燒害而形成枯立木的情況，和落葉松林分一樣，都是在徑級較小的林木中

因採伐而造成的興安落葉松紊亂林木——殘留木。

在莫爾道嗄河流域，落葉松樺木林分中的老火燒跡地。

在河岸窪地的興安落葉松林分中，林緣風倒木的情況。

發生的。呼瑪地區的柞樹林分曾不止一次的發生過火災，其生長條件也很壞，因此樹木易罹眞菌病。由於眞菌病的危害，柞樹林分的病腐率非常之高。

樺木林分中因受火災而變成枯立木的，多半是徑級小的林木。幼齡林和中齡林中的枯立木要比近熟林和成熟林爲多。

過熟林中枯立木的百分率比成熟林和近熟林要高一些，這是因爲過熟林木生長衰弱，總的病腐率高，因而抵抗力較差的緣故。

清　理　林　場

森林採伐時所伐下來的一切殘餘物：樹條、樹枝、木片屑、樹皮和樹梢留在伐區內，便在很大地區上造成了森林紊亂現象。

森林中倒木紊亂現象常能引起森林火災的發生和有害昆虫及眞菌病的發育。森林害虫大量繁殖後，就開始危害衰弱樹木，然後轉移到與採伐區相毗連的林分中危害健康樹木。

在日本軍國主義統治時期曾進行採伐的地區，倒木紊亂現象非常嚴重。過去在這些地區幾乎到處都發生過火災。這兒的枯立木和火燒木已被害虫完全破壞；在這兒還有風折木和連根拔起的風倒木以及高達一公尺和一公尺以上的伐椿。一般這樣的伐區都是雜草叢生，天然更新實際上是沒有或者是很差的。

在另外的一些地區內，殘留有零亂的林分——殘留木。其中有很多樹木在採伐時遭受碰傷，有許多樹木感染了腐朽病，還有已被次期害虫破壞了的枯立木。此種零亂林分——殘留木是相當容易引起火災的，並且是害虫和腐朽病發育的基本發源地。

在根河、圖里河和依圖里河地區，我們調查並研究過的最近兩、三年間採伐的伐區，其情況可用該區14個標準地的材料來說明。

一般來說，這裏曾經進行過不徹底的擇伐，留下的是雜亂的殘留木。採伐時林木的平均利用率，按株數計算爲51%，按蓄積量計算爲55%。

此外，採伐跡地上還留有已伐的殘餘木：樹梢、樹基病腐木和其他，其數量約達採伐跡地總材積的10%，大樹枝不算在內。

沒有完全利用的立木主要是徑級小的樹木，所伐倒的完全是徑級大的樹木。有一部份徑級小的樹木在採伐時被碰倒，而剩下的一部份也遭受到嚴重的機械損傷。

這樣擇伐的後果是造成稀疏和紊亂的林分，並使落葉松幼樹受到損害，從而大大地改變了森林中的生態環境，爲次期害虫和病害造成了良好的條件。

應當指出：所有採伐跡地上所留的伐椿，都超過標準高度，即：從根頸處起到切斷面的高度超過樹木切斷面直徑的三分之一。

我們的伐椿統計材料表明，在所有的標準地上伐椿都超過標準高度自 17.7 公分至 24 公分；從一百個伐椿中計算出伐椿的平均高度超過標準高28.5公分。

在所有的伐區上伐椿感染幹基腐朽的百分率都很高，落葉松伐椿有22%至84%染有幹基腐朽，樺木伐根有 4 %到26%。

在伐區上沒有進行過任何防火措施。

根據伐區重點調查的結果可以做出下列總結：

1. 森林採伐時沒有及時進行清理伐區的工作；
2. 由於倒木零亂的結果，採伐下來的殘餘物已被小蠹虫和天牛感染，雖然其密度在目

前尚不太大，但是從我們所收集的材料上來看，小蠹虫和天牛的數量正在增長；

3 伐區的當前狀況及其倒木紊亂現象是發生火災的溫床；倒木紊亂的地段更新不好；

4 採伐後留在伐區內的立木大部份是病腐木、徑級小的樹木、紊亂不堪和稀疏的林木以及採伐時受到損傷的立木，這些立木一般抵抗力是弱的，特別是對病虫害的進一步侵害的抵抗力更弱。

正在修建的圖里河——根河鐵路沿綫以及圖里河車站——牙克石車站的鐵路兩旁都發現有這種狀況的伐區。

庫都爾地區有舊採伐跡地，日本軍國主義者統治時期曾經在那裡進行過採伐。採伐區倒木紊亂現象很嚴重，因此它帶有很大的火災危險性。

沿鐵路兩旁的森林裡倒木紊亂現象所造成的火災威脅是非常嚴重的。然而通過採伐薪炭材來消除這種倒木紊亂現象是完全可以做到的。這裡的新倒木，特別是圖里河——根河間鐵路築路區內的新倒木，是次期害虫大量發育的基地。害虫把新倒木破壞之後，便會轉移到周圍健康立木上去爲害。

冬季採伐後，所有未清除的採伐殘餘物以及未運出的原木，當年就將遭到小蠹虫的破壞。在光綫和陽光充沛的條件下，採伐跡地上未清除的和未進行剝皮的針葉原木，將爲次期害虫的發育創造最有利的條件。

我們調查了遺留在採伐跡地上的原木和伐樁，發現伐樁上和某些原木上都有Monochamus屬天牛、小蠹虫(I.Subelongatus)和主要是 Buprectis 屬的吉丁虫寄居。

堆着未剝皮的原木和秋冬季採伐而直到夏天尚未由林區運出的原木的臨時楞場，對小蠹虫和其他次期害虫的繁殖起很大作用。

這樣的地區可爲次期害虫的發育創造良好的條件。次期害虫在此大量繁殖後，就轉移到健康的林分中去爲害。

楞　　場

我們調查楞場的目的是爲了了解圖里河和伊圖里河地區原木感染病虫害的情況，總共調查了三個楞場。

下列關於原木感染率與木材運輸法的關係的材料，可以使我們了解楞場中害虫分佈的一般情況：

編　號	運　出　法	已調查原木的總數	有害虫寄居的原木
1	陸　　運	272	162
2	水　　運	91	38
合　計		363	200

表中材料表明：已調查的原木中有害虫寄居的佔50%以上，因而降低了原木的工藝質量。

從上表中我們能看出在水運運出的木材上害虫寄居的情況較陸運運出的木材爲少。這是因爲水運時木材有一個時期是在水裏，害虫不能寄居。此外，水運時原木發生部份脫皮的現象，而且木材靱皮層也發生質變。

根據原木堆中原木所處位置的不同，害虫寄居的百分率也有所不同，寄居害虫的種類同樣也發生改變。因爲原木堆中每一層的溫度、濕度和光照等生態條件都是不相同的。

我們在楞場進行調查時，發現吉丁虫和小蠹虫多半是寄居在原木堆的上層原木中。

在我們調查過的楞場上是採用不加墊木的方法來堆積原木的。這樣來積堆木材能在較長期間保存其水分。第一層中的原木例外。

寄居在上層原木中的主要是那些能爲害活立木的幾種害虫如小蠹虫 Ips subelongatus 以及天牛和吉丁虫 Monochamus，Acanthacinus 和其他等等。至於內層中的原木，通常都寄居有幾種喜愛潮濕的害虫，例如：Hylobius 屬的象鼻虫，Tetropium 屬的天牛以及小蠹蟲科中喜愛潮濕的種類，如 Hylastes，Hyluryops，Dryocoetes 等屬。

大量寄居在上層原木中的幾種害虫，於下層原木中幾乎沒有，即使是有的話，那也是個別的。

根據調查材料，我們可以做出下列簡要結論：

1．木材在不同程度上都遭受過小蠹虫、天牛和吉丁虫的侵害，於某些原木上發現有「青斑」和一些腐生菌眞菌；

2．在原木堆中沒有將健康的原木和感染害虫及腐朽病的原木進行分類；

3．爲了避免木材遭到更大的損失，唯一合理的辦法就是將被害虫侵害的和天牛幼虫已經鑽入木質部的材種很快地截成鋸材。

林分病腐率

對森林衛生病理狀況有不良影響的上述因素，能引起森林病腐的形成。

腐朽病具有很大的壞作用，同時其他病腐如機械損傷、因雪壓而引起的樹幹彎曲、凍裂傷口等等也有着一定的壞作用。

一切有病的樹木都屬於病腐木組，這些有病樹木都或多或少的具有缺陷，如：腐朽病、機械損傷、癌腫病及其他等等。

當然並不是所有的病腐木都是薪炭材，大多數的病腐木都有一定的經濟用材出材率。所有這些都取決於眞菌病的種類，取決於被害的程度和腐朽沿樹幹蔓延的長度。例如：我們把感染幹基腐朽的樹木稱做病腐木，但每株感染幹基腐朽的樹木都可能有很高的經濟用材出材率。只是因爲樹基部份腐朽而成薪炭廢材，而使其經濟用材出材率有所降低罷了。

感染幹部腐朽並有眞菌子實體的樹木可以算做薪炭廢材或半經濟材。半經濟材的出材率是由腐朽沿樹幹蔓延的高度來決定的。

我們是按株數又按蓄積量來確定病腐率的，因爲只按株數確定就不能得出林分病腐率的正確概念。按株數確定病腐率祇能使我們了解該地區病腐木在數量上的分佈概況；按蓄積量來確定病腐率則能得出較正確的關於林況方面的概念。

在這裡我們可以先研究一下興安落葉松林分的病腐率：

我們分析了標準地和標準木的材料，並得出落葉松病腐率相當高的結論，這主要是由森林火災和林木的過熟程度來決定的。

假使我們按齡級來研究林分病腐率，則能看出：無論在株數上和蓄積上，病腐率都是隨着年齡的增長而增高的。

齡級	病腐百分比	
	按株數	按蓄積量
Ⅲ—Ⅳ	11.5	14.6
Ⅴ	31.9	30.7
Ⅵ—Ⅶ	50.2	51.7
Ⅷ以上	51.2	50.7

從上表中可知：過熟林分的病腐率是比較高的，這是因爲在過熟林分中除林木的一般衰弱現象外，還集中有早在林齡較小時就被感染病害的樹木。

隨着立地條件的惡化，林分病腐率也就增高。根據標準地材料可按地位級、株數和蓄積量將病腐數字分別列入下表：

地位級	病腐率	
	按株數	按蓄積量
Ⅰ—Ⅱ	47	48
Ⅲ	49	47
Ⅳ	58	58

在所有其他類似條件下，立地條件愈壞，林況也就愈壞，林木一般衰弱現象便更嚴重，因而病腐率較高。

自然方面的因素可能使這種規律性發生某些偏差。在大興安嶺的條件下，這樣的因素常常是森林火災，它可以燒害生長在各種不同條件下的林分，使林木開始衰弱，而導致病腐率的增高。

我們根據平均直徑研究了落葉松林分的病腐率，所得出的結論是：隨着林分平均直徑的加大，感染率便增高。

隨着林分平均直徑的加大而病腐率增高的現象，進一步地補充了病腐率隨着年齡的增長而增高的明顯的規律性。

各林型林分的病腐情況列於下表：

林型	按株數和按蓄積量計算的平均病腐率					
	按株數			按蓄積量		
	總數	病腐木	%	總數	病腐木	%
落葉松草類林	387	156	40	235	118	48
落葉松杜鵑林	713	392	55	336	187	56
落葉松磯躑躅林	657	351	53	225	102	46
落葉松磯躑躅水蘚林	511	189	37	91	38	42
落葉松綠苔水蘚林	73	20	27	21	7	32

從上表中可以看出在落葉松——杜鵑林和落葉松——磯躑躅林中病腐率較高。我們在某些林型中，特別是落葉松——綠苔——水蘚林中所做標準地的數量是不够的。

我們按照病腐種類研究了各個林型的林分病腐率，並得出了下列材料：

林型	按株數（分子）和按蓄積量（分母）計算的病腐率			
	總數	其中包括		
		幹基腐朽	松類白腐病	其他
落葉松草類林	40/48	29/39	9/7	2/4
落葉松杜鵑林	55/56	44/44	10/10	1/2
落葉松磯躑躅林	53/46	43/38	9/7	1/1
落葉松磯躑躅水蘚林	37/42	27/30	8/11	2/1
落葉松綠苔水蘚林	27/32	12/12	15/20	—

在落葉松——磯躑躅林和落葉松——杜鵑林中除病腐率高以外，還發現幹基腐朽的感染率也很高。由於在這些林型中可燃燒的東西較多，特別是在春季（地被物長得很密）容易引起火災。因此，我們必須把這些林型中病腐率較高的現象和發生火災時樹木遭受很大損傷的情況聯系起來看。

若我們來研究從呼瑪、古納——加疙疸和根河等不同地區標準地材料所確定的總病腐率，則可以看出它們之間是有某些差別的，即：

工作地區	按株數（分子）和按蓄積量（分母）計算的病腐率			
	計算木和標準地總數	病腐率	其中	
			幹部腐朽	幹基腐朽
呼瑪	132/5	32/30	8/8	16/12
古納——加疙疸	780/17	39/42	9/9	29/31
根河	1400/28	54/55	9/8	44/46

由上表中可以看出：呼瑪地區落葉松的病腐率較低，這可能是由於該地土壤森林植物條件有些不同的緣故。

雖然古納和根河地區之間的總病腐率有所差別，但這兩個地區的森林植物條件可以說是相近似的。至於其病腐率較低可能是由於所做的標準地太少的緣故。

屬於其他病腐的有各種機械損傷、凍裂痕、癌腫病、枯頂和其他能降低木材質量及等級的病腐。

在上述幾種病腐中凍裂傷和癌腫病蔓延得比較廣泛。癌腫病是指落葉松以及其他樹種的各種不正常的癒合組織。引起這種現象的原因是多種多樣的，可能是真菌病引起的，也可能是細菌和其他原因引起的。

在大興安嶺的條件下，有時染有癌腫病的木材，同時還染有腐朽病；但也常常看到沒有腐朽病的癌腫病木材。在外業調查期間，發現有相當老的落葉松罹癌腫病之害，在整個樹幹上都生有樹瘤，但該落葉松仍然有生命力。看來癌腫病對樹木生理上的影響要小於它對材種質量和等級的影響。

落葉松的主要腐朽病——幹基腐朽和松類白腐病，在專門的森林病理概況總結報告書中已有較詳細的介紹，在這裡只介紹其基本的結論。幹基病朽方面的結論有：

1. 幾乎在整個調查地區的興安落葉松林分和蒙古櫟林分中都普見有幹基腐朽，其蔓延的面積相當之大。

2. 從受害樹的數目上來看感染率很高，在個別標準地上感染率達79%，而平均達30%。

3. 林分的林齡愈大，地位級愈低，其感染幹基腐朽的株數也愈多。

4. 無論徑級小的或徑級大的樹木都可能感染幹基腐朽，但當進行各種調查時，我們發現了一個十分明顯的規律性，那就是：隨着樹木徑級的加大，被幹基腐朽感染的樹木數及其蓄積量所佔的百分比也相應增大。

5. 根據我們調查的材料，在落葉松——磯躑躅林和落葉松——杜鵑林中幹基腐朽的感染率較高，這是因爲火災對呈水平狀分佈的根盤危害較大，以及在每年的乾燥季節裡可以燃燒的東西很多（杜鵑和磯躑躅生長很密）。

6. 幹基腐朽大量蔓延的原因是火災，因爲火災能使林木逐漸衰弱，並能燒傷呈水平狀分佈的根系。

7. 根據許多標準木、計算木以及皆伐標準地的材料進行計算的結果，在大興安嶺興安落葉松林分中幹基腐朽平均蔓延高度爲1.8公尺，而平均腐朽直徑在10公分以下。

8. 幹基腐朽爲害樹幹下部的木材，其在每公頃面積中所造成的薪炭廢材佔該公頃總蓄積量的2%到10%。

研究了許多現地調查的實際材料以後，可以做出結論：無論是在興安落葉松林分中、蒙古栎林分中或是在其他樹種的林分中形成幹基腐朽的主要原因是森林火災。山火能燒傷根系，使樹木逐漸衰弱，並能燒死部份樹根，而在死亡部份許多腐生菌都能得以繁殖，俟其發育後，便形成根腐，並繼續向樹幹部份蔓延。

在松類白腐病方面 Trametes pini Fr 可以做出下列結論：

1. 在所有已調查的地區都發現有松類白腐病，但較幹基腐朽爲少。

2. 在水分過多和有死水的落葉松——磯躑躅——水蘚林和落葉松——綠苔——水蘚林中松樹白腐病蔓延較廣；

3. 不論是按株數計算或是按蓄積量計算的松類白腐病的感染百分率，都是隨着林齡的增高和地位級的降低而增大的。

4. 松類白腐病的蔓延，主要是與林分的一般衛生狀況——缺乏衛生採伐和撫育措施、森林火災、落葉松風倒現象以及一般立地條件有着密切關係的。

5. 松類白腐病引起雜斑心腐，在大多數情況下，它危害樹幹下部和樹幹粗的部份，而凡，腐朽蔓延所及範圍內的部份樹幹就成爲薪炭廢材，因爲它僅剩一條很窄的邊材部份沒有腐朽。

6. 當確定感染松類白腐病的樹木爲半經濟用材或薪炭材時，必須估計到子實體的個數以及其沿樹幹分佈的情況。

在落葉松林分中，除上述病害外，還發現有下列病害，但其蔓延範圍較小。

1. 在過熟的落葉松林分中有藥用火茸菌——Fomes officinalis 該菌引起褐色心腐。

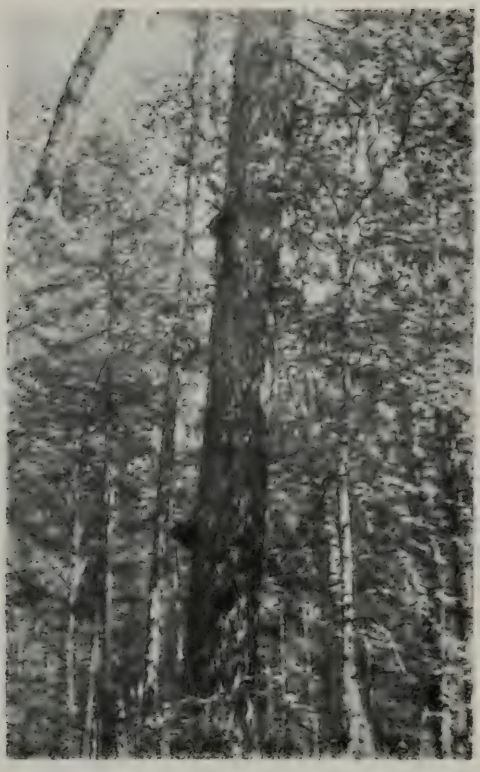
2. 在遭受過火災的落葉松林分中，通常在樹幹燒焦的部份有硫磺菌——Polyporus sulphurus，該菌能引起褐色心腐。一般的說，病腐能蔓延到伐根，並能沿樹幹蔓延。

3. 生長在水分過多地區的落葉松林分感染 Stereum abcetinum 眞菌，但爲數甚少。該菌於樹幹上部引起心腐。

4. 在靠近地表的根部，有時在樹幹與根部連接處發現 Polyporus Schweinizii 眞菌，但

爲害蒙古柞的僞火茸菌。

爲害興安落葉松的硫黃菌。



在興安落葉松上的松樹白腐病的子實體。

感染基幹腐朽病的興安落葉松樹幹。

極爲稀少。該菌引起幹基根腐，腐朽能沿樹幹蔓延。

我們沒有發現表現很特出、作用很明顯的次期害虫的發源地。但是，某些害虫的絕對儲藏量是比較大的，當條件有利時，它們便能大量發育。

其他林分的病腐率也可加以鑑定：柞樹林分中病腐率很高，而樺木林分中和河岸窪地楊柳林分中病腐率較低。

與興安落葉松林相比較，松樹林的病腐率要低得多。

呼瑪地區柞樹林的特點是地位級低，主要是Va地位級。其按株數計算的病腐率，根據皆伐標準地的材料爲62%到75%，但根據計算木標準地的材料竟達85%。

應當指出：這樣高的病腐率首先是由於較壞的立地條件和頻繁的火災所造成的。

就病腐種類而言，腐朽病是重要的病害，而且除了能沿樹幹蔓延兩公尺高的幹基腐朽外，還有蔓延相當廣的幹部腐朽。

根據皆伐標準地材料可以看出：

標準地	病腐木總數	其中病腐種類		
		幹基腐朽	幹部髓腐	全部幹部腐朽和根部混合腐朽
2	488	248	56	184
%	100	50	12	38
3	250	85	8	157
%	100	34	3	63

無論是幹基腐朽或幹部腐朽，一般都是由於火災爲害立木而引起的。另外，柞樹傷口腐朽也蔓延得非常廣泛。

也能見到下列幾種寄生眞菌蔓延得比較廣泛：

僞火茸菌—Fomes igniarius;

柞樹火茸菌—Polyporus dryophilus;

Daedalea quercina 以及Hydnum erinaceus 眞菌。

樺　木　林　分

樺木林分的衛生狀況較柞樹林分和落葉松林分要好一些。

首先應當指出的，就是樺木林分中風倒木和風折木非常少。這可以這樣來解釋，即樺木生產在良好的生草土壤上，具有較發達的根系。同時還應當指出的，就是經常能發現雪倒，當發生雪倒時樹幹和樹梢明顯的呈傾斜狀。

過分的降雪量和氣候由嚴寒向解凍急劇的轉變都促使雪倒現象更頻繁的發生。

濕潤的雪片降落到樹枝和樹冠上後，因其本身的重力而使樹枝和樹冠彎曲。幼齡林和較稠密的林分遭受雪倒的爲害最大。當雪折時樹木發生折斷現象，而這樣被折斷的樹幹都是帶有腐朽的。

剝去整個樺樹皮以供家常使用的現象很嚴重的存在着，這引起了樹木的枯萎。這種現象在居民點附近的許多林區中更爲普遍。

樺木林分的病腐率相當高，在Ⅶ—Ⅷ齡級的林分中病腐率平均達49%。

腐朽病中蔓延較廣的顯然是混合起源的幹基根腐朽，這是在火災中根部被燒傷的結果。

幹部腐朽中蔓延較廣的是僞火茸菌—Fomes igniarius F.betulae。由樹枝折斷處開始的腐朽一般沿樹幹向下蔓延較廣，通常，能達伐椿根部。幹基根腐沿樹幹蔓延的高度多半是在一公尺以下。

除上述眞菌病害外，還應當指出下列我們所發現的眞菌：

Fomes fomentarius，它多半是寄生在火災後衰弱的樹木和倒木上。還有：Polyporus betulinus 眞菌。

在樺樹立木上，常常可以發現 Scolytus 屬的邊材小蠹虫，Saperda 屬的天牛以及 Phaenops 屬的吉丁虫。

楊樹和柳樹林

軟澗葉樹種對腐朽病的抵抗力較差，通常在林齡較小時便已感染上病害。

當我們沿河岸窪地林分作概略的觀察時，發現風折木和連根倒塌的樹木的百分率相當高，這說明該林分中有幹部腐朽和幹基根腐。

腐朽病感染率——混合起源的幹基腐朽和幹部腐朽，而主要是指火茸菌（F.fomentarius 和 Igniarius）在楊樹林中較高，而在柳樹林中則要低一些。

這些林分中有枯立木，這表明次期害虫在這裡相當活躍。它們在沿着倒塌在河岸旁的樹上繁殖後，便能轉移到健康立木上去爲害。

應當指出的就是這些林分在水源涵養方面起很大的作用，因此，應禁止在這裡進行皆伐而必須及時地進行衛生採伐和撫育採伐，以清除新感染的林木。

松樹林分

在調查地區內松樹林分較稀少，它分佈在森林生長條件較好的地區。這些地區的土壤較乾燥，對腐朽病的發育較爲不利。因此，在這些林分中腐朽病的感染率較落葉松林分中要低得多。

例如：在十五塊標準地中只有四塊標準地上的松林感染了松類白腐病(Trametes pini)。

這四塊標準地的林分是Ⅲ和Ⅳ地位級的成熟林及過熟林，其按株數的感染率不大，即：Ⅲ地位級—1.1%和Ⅳ地位級—2.5%。

混合起源的幹基腐朽具有較高的感染率，例如：在 408 株標準木中有34株或 8.3 %是感染幹基腐朽的。如按地位級計算其數量：Ⅰ地位級—1 %，Ⅲ地位級—12%以及Ⅳ地位級爲15%。

松類白腐病的感染率更低：在Ⅰ地位級的林分中沒有發現，在Ⅲ地位級的林分中按株數爲1.1 %，在Ⅳ地位級的林分中—2.5%。

除幹基腐朽和松類白腐病外，我們還發現其他一些病腐：Peridermium pini，凍裂傷口，火災所引起的樹幹半面焦枯和其他。

結論和建議

森林病理重點踏查材料以及所利用的標準地材料能使我們弄清影響大興安嶺調查地區一般森林衛生病理狀況的基本因素，並使我們有可能對這些狀況加以說明。

1. 影響大興安嶺森林衛生狀況的主要原因是：

а. 在大興安嶺林區中普遍發生的森林火災；

б. 嚴重風倒雜亂現象——這是由於土層薄，永凍層高，從而興安落葉松根系呈水平分佈而引起的；

в. 沒有從林內運出所有伐倒木，未剝皮的木材留在森林內過夏，且沒有堆成堆；

г. 在楞場中貯存的木材數量很多，且沒有及時的截成鋸材；

д. 在過去，特別在日本軍國主義統治時期所進行的濫伐，這種濫伐引起了林分的混亂，使在未伐淨林區中留下了在倒樹時碰傷的立木和幼樹以及雜亂不堪的採伐下來的殘餘物；

е. 對在森林採伐區的林分沒有進行適當的營林措施和森林保護方面的措施。要想對僻遠的和未採伐林區的林分進行這些措施，尤其是及時處理新風倒木和火燒跡地是很困難的；

ж. 對森林生長有不良影響，給病害特別是給腐朽病發育創造有利條件的自然氣候因子；

з. 佔大興安嶺林木蓄積量絕大部份的興安落葉松具有分佈極廣的過熟林。

2. 森林火災的危害最大，因爲在過去，幾乎在大興安嶺所有的森林中都發生過火災。受火燒傷過的林木或者是不經任何次期害虫的啃食而自行乾枯；或者是遭到小蠹虫、天牛、吉丁虫等的侵害以及感染上腐朽病後漸趨衰弱。

上述現象對森林病理狀況起不良影響，結果使林分的病腐率相當高。

總病腐中腐朽病是主要病害，而在腐朽病中分佈最廣的是幹基腐朽或稱傷口腐朽。此外還有松類白腐病，但其分佈量要少得多。

在調查中我們沒有發現初期食葉害虫的大量繁殖。

根據我們在各林分、採伐跡地以及楞場中的觀察和所收集的材料，可以提出這樣一個推論：在大興安嶺調查地區，次期害虫的數量正在增長，特別是Monochamus屬天牛和吉丁虫。

根據上述材料我們可以擬出幾項改善大興安嶺森林衛生病理狀況的措施。

大興安嶺林區中有相當一部份森林尚未受到經營管理，尚未被採伐利用。因此，當採取任何措施時必須有區別地考慮到組織問題，也就是說應該從可能做到的觀點出發。

必須估計到，在大興安嶺森林中有關森林保護的問題還是第一次被提出來，所以在這方面尚很缺乏工作經驗。

因此，我們在建議中僅提出幾項主要的組織工作方面的措施。

1. 爲了做到一般森林衛生保健工作，施行防止害虫及眞菌病害蔓延的預防措施以及森林防火，最好擬出下列生產規則：

1) 基本衛生規則。森林經營和森林採伐工作中必須實行該規則。在基本衛生規則中主要應包括在採伐林木時、在清理採伐區和在森林中及楞場上貯存木材時所必須施行的預防措施；

2) 對危害性較大的森林病虫害大量蔓延的情況應組織調查和觀察，並製訂出這方面的工作條例。對這類情況，對過去曾遭受過火災、風倒和風折的廣大林區受病虫害爲害的情況應有預告制度，以便及時的採取適當措施。

2. 希望能根據經濟、交通運輸條件以及其他能保證將伐下的木材及時運出的可能條件來計劃和進行每年的森林採伐。在這方面最好能將一些簡單機械如：圓鋸、枕木鋸等運到採

伐區附近，以便更合理地利用木材，將木材鋸成各種便於運輸的材種。

3. 建議在進行任何採伐時要同時清理林場內未伐淨的殘餘物。採伐時，如將已經採伐的，但已受病虫害感染的樹木殘留在林內過夏，則其腐朽病和次期害虫會蔓延至隣近的健康林分，因此我們建議不讓這種現象發生。

4. 我們建議伐根高度不能超過20公分。

5. 清理採伐區是一項特別重要的森林經營措施和防火措施。在擬定採伐跡地清理規則時，必須根據各種不同林型林分的森林植物條件和經濟條件規定清理的時間和方法。

在大興安嶺的條件下可以推薦下列清理林場的方法：

1) 將採伐後的殘餘物收集成堆，以便利用其作爲薪柴；

2) 將小枝或截碎的大枝均勻地撒佈在整個採伐區上，以使其更好的腐爛和增加土壤肥力。撒佈殘餘的枝條的工作最好是在冬天進行；

3) 燒毀採伐下來的殘餘物是清理原始林中採伐跡地的一種很普遍的方法，並對將來的天然更新起良好的作用，但這種方法只有在採伐的殘餘物不能當薪柴出售時才適合採用。

6. 在大興安嶺的條件下，秋冬之際採伐的木材應於六月初旬以前運出林外。當實在需要將木材留在林內過夏時，應將針葉樹經濟用材的樹皮剝去並將其疊放成堆。堆底要有楞脚而層與層之間最好要有墊木。將薪炭材、病腐的幹基部份和其他廢材劈成劈柴，選通風良好和光照充沛的地方將其堆成柴垛。

7. 當6—7月間進行夏季採伐時，如果針葉樹經濟木材在採伐後將在採伐跡地上存放10天以上，則最好要進行剝皮，不然，木材將受次期害虫爲害；而薪炭材應劈成長1—2公尺粗不大於15公分的劈柴，同時要將其堆放在乾燥的、通風良好的和光照充沛的地方。

8. 當必須於夏季在臨時楞場和永久楞場上存放針葉樹木材時，爲了保護木材不受害虫危害起見，建議對木材進行全部的或部份的（達靱皮層）剝皮，然後堆成有墊木的楞堆。爲了防止木材發生裂縫，建議在原木兩端塗上白色顏料——白粉和石灰。堆在邊緣的和上層的原木最好也塗白，而貴重材料的兩端可以塗瀝青。

9. 當木材歸楞時，應進行分類，不要將健康木材與感染病虫害的混堆在一起。不出經濟材種的腐朽材最好劈成劈柴，而廢材應就地燒毀或者運出堆木材的地區後再行焚燒。

爲了消滅感染腐木菌、棉腐菌或窖腐菌的原木，須仔細檢查腐朽原木。如果發現有感染這類病菌的原木時，則應將其隔離並燒毀之。

10. 爲了保護新被害虫寄居的針葉樹幹不再繼續受損害，造材時必須同時進行剝皮，但剝皮的時間不能太遲。當寄居的小蠹虫尚處在幼虫時期，而天牛和吉丁虫幼虫尚生活在樹皮下面，也就是說，還未鑽入到木質部以前，還可以進行剝皮。有害虫寄居的樹皮應埋到土中或堆成小堆燒毀之。如採伐的木材已經被小蠹虫破壞並且天牛幼虫已鑽到了木質部裡面，則剝樹皮就不會產生任何的效果了。在這種情況下，爲了保持木材不再繼續受損害，就必須將原木截成鋸材。

11. 爲了加强防火安全和預防眞菌病的蔓延，建議在永久楞場和臨時楞場上進行定期的清理工作：清除樹皮、廢材和各種腐朽殘餘物。

12. 在可能採伐和森林交通條件有保證的地區可以計劃衛生採伐，並且最好首先採伐剛被次期害虫寄居不久的樹木以及罹腐朽病的、紊亂的殘留木，火災後嚴重衰弱的樹木，新風倒木和風折木等。

13. 在通往根河去的公路和鐵路兩旁以及通向牙克石去的鐵路兩旁，爲了消除嚴重的火災威脅和病虫害普遍發生的可能性，無論在有紊亂倒木的地方或是在其隣近的健康林分中，希望能將殘餘物及罹病和損傷木截成細小的經濟材和薪炭材，以迅速地消除這裡現有的雜亂現象。造材後，要清理上述地區，而鋸成的劈材應堆成小柴垛，然後將其運走。

14. 建議不要用沒有剝皮的木材在林內建築臨時木房及其他的簡單建築物。

15. 鑑於在落葉松林分中可能發生西伯利亞松毛虫——Dendrolimus sibiricus，希望能注意觀察樹木的針葉有否被該害虫的幼虫食害現象。當發現這種害虫時，應進行預告。

16. 希望在森工及林業幹部中間普遍傳佈有關森林保護方面的基本知識：關於害虫及眞菌病的害處以及引起其普遍發生的原因。

土　壤　調　查

大興安嶺北部的土壤調查是和林業調查、林型調查以及森林保護調查工作一起進行的。

所調查的地區包括有：古納、加疙亩、根河、圖里河、伊圖里河和呼瑪地區。調查工作是通過有重點地設置標準地和調查線的方法進行的。在標準地上研究了土壤形成的各種因子和土壤形成作用的發展過程。通過這種調查和研究可以確定：在大興安嶺地區，惡劣的氣候條件和切割的山區地形造成了植物與土壤的多樣性和複雜性。

酸性結晶岩石經過風化變爲碎屑，然後又被地表逕流重新分佈在不同的地形上，這樣便形成了成土母質。此種成土母質也正是土壤礦物質的來源。

主要的成土母質有以下幾種：

1. 殘積物——山峯上、山脊上、圓頂山頂部以及陡坡上的石質殘積物和角礫石質殘積物；

2. 坡積物——沿山坡向山脚和圓頂山山脚分佈的以及沿河谷與溪谷分佈的殘積物；

3. 冲積沉積物——構成古代與現代河谷及階地的各種河流冲積物（卵石、砂子、粘土）以及乾河谷和溪谷上的冲積物。

在各種生物因子：綠色植物社會、細菌和眞菌的影響下，這些成土母質逐漸變成了土壤。在大興安嶺，這些因子主要是落葉松林、樺樹林和柞樹林。這些森林植物和氣候與生物環境條件一起形成了各種不同的土壤。根據地形與坡向的不同，基本上可以將土壤分爲兩個土帶：

Ⅰ　生草灰化土帶；

Ⅱ　森林草原土帶。

Ⅰ 生 草 灰 化 土 帶

生草灰化土帶可以用二個土類來代表：

1. 生草灰化土；

2. 沼澤土。

生草灰化土類——在落葉松——草類林、落葉松——杜鵑林、松樹——杜鵑林、白樺——草類林和白樺——杜鵑林下面形成。根據腐植質蓄積層的厚度和灰化作用的發展程度又可將其分爲二個土種：

（1） 弱生草弱灰化或隱蔽灰化土；

（2） 中生草弱灰化或隱蔽灰化土。

生草灰化土帶的沼澤土類——在不同的環境條件和林型下，形成着以下各種不同的土壤：

（1） 泥炭質灰化潛育土；

（2） 泥炭質腐植質潛育土；

（3） 泥炭潛育土；

（4） 泥炭質粘粒潛育土。

森林草原土帶分爲兩個土類：

1. 樺樹林（黑樺）的灰化褐色森林土；

2. 柞樹林的灰化淡灰色森林土。

在這兩個土壤帶內沿着河谷在冲積沉積物上發育着河岸窪地土。河岸窪地土分爲以下二種：

1. 層狀河岸窪地土；

2. 沼澤河岸窪地土。

在南陡坡上，在草甸草原植物下面發育着草甸生草土。這些土壤大部分都遭受侵蝕。

下面就簡單地介紹一下各個土種。

1. 生草灰化土

（1） 弱生草弱灰化或隱蔽灰化土——此種土壤形成於落葉松——杜鵑林、松樹——杜鵑林和白樺——杜鵑林下面，分佈的也最爲廣泛。多分佈在不同坡向的陡坡上，比較平緩的陽坡上，狹窄的分水嶺上和圓頂山的山頂。成土母質主要是殘積物，有時則爲含有角礫與石粒的坡積物。土壤都是重石質土。在古納西北15公里處，第一組35號標準地內的土壤剖面就是在坡積物上發育的弱生草弱灰化土的典型例子。標準地設於坡度爲4°的西南坡下部。林型爲落葉松——杜鵑林。母質是坡積的角礫石粒壤土。

剖面的形態特徵：

A。0—10公分——森林枯枝落葉層，4公分以上是棕褐色，乾，由森林凋落物和草本植物殘體組成。下部呈暗棕色，潮，疏鬆，植物殘體分解比較完全，其中交織着活的植物根與眞菌的菌絲體，有很多木炭和燒過的樹枝。

A_1 $A_2$10—16——灰褐色，疏鬆，濕，團粒狀結構，壤土。密集地交織着大小不等的活的植物根系，木炭與燒過的木頭也很多。層次過渡較明顯。

A_2 16—26——淺灰色，灰白色帶有淺褐色，潮，稍緊密，層狀片狀結構，壤土。植物根少。過渡較明顯。

A_2B26—39——淺褐色，在結構粒表面上有灰白色的氧化矽粉末，濕，極緊密，石粒角礫壤土。植物根少。過渡較明顯。

B 39—67——黃褐色，濕，緊密，石質壤土。有少量的角礫和石粒，植物根很少。過渡較明顯。

C 67—100——黃色，極緊密，濕，石質壤土。有少量的角礫和石粒，沒有植物根。

根據形態記載可以看出，森林凋落物之枯枝落葉層很厚。在其下面是腐植質蓄積層，乾燥時呈灰色，並可看出灰化的遺跡。再下面是灰化層，呈灰白色。在這一層與澱積層中間有過渡層A_2B，其中含有二氧化矽的粉末。澱積層不太明顯，可能是由於石礫結構所造成。根系基本上都集中在A_1A_2層。

從全量分析材料（見附表№1）中可以看出，在上面的腐植質層中SiO_2很少，而在A_2層

却大大地增加了，在A B層中SiO_2又是很少，而在B層則又增加。

三氧化物和其他氧化物在A_2層很少，在B層却稍有增加。這就說明：在現時，灰化作用已經不再進行，而只是殘餘的灰化現象。至於SiO_2的含量很多，也可能是因爲在枯枝落葉層的凋落物中含SiO_2很多，由於機械淋洗而分佈在各個土層中。

活性鋁的百分數很大，因此增加了土壤酸度，並使鹽基飽和度減低。也就是說，土壤的酸度並不是像灰化土那樣只是氫離子酸度，而是鋁氫離子酸度。

機械分析材料（見表\2 1）同樣也表明了土壤粘粒是從上層被淋洗到下層的。在A_2B層的土壤粘粒幾乎比A_1A_2層與A_2層的粘粒多一倍。灰化作用被剖面中的石礫結構所覆蓋。從26公分處開始，在A_2B層土壤的石礫部分佔85%，在B層大約爲70%，在C層則接近於80%。細土粒極少。這些土壤很粗糙，石礫很多。剖面一般很小，土層很薄，在某些地方岩石並露出於地表。在陡坡上，經常可以看到這種在殘積物上形成的土壤。土壤的生產力爲中等，上層具有足够的水溶性磷，但水溶性鉀很少。

(2) 中生草弱灰化或隱蔽灰化土——此種土壤是從乾燥土過渡到沼澤化土的一種中間性土壤。分佈於坡度爲5—8°的山坡中部。成土母質是坡積的角礫石粒壤土。由於坡積物質肥沃，濕度適宜，陽光充足，在落葉松林冠下面就促進了草本植物的發展。

草本植物在秋末冬初時才死亡，因此森林凋落物和草本植物殘體只有在來年的春天才能分解。植物殘體的分解是在眞菌和細菌的作用下、在好氣的條件下進行的。有些地區，由於濕度適宜，分解進行得很快。而植物的根系却分解得比較慢，因爲土壤長時期被水分所飽和，土壤空氣中的氧氣又都爲土壤上層的細菌和眞菌所利用，因此，這些植物根基本上祇能爲嫌氣細菌分解。嫌氣作用的結果，在土壤中產生了大量的無定形腐植質。

落葉松林和白樺林是形成這種土壤的生物因子。在針葉樹種當中興安落葉松被認爲是能够改良土壤的基本樹種，但在純林中，落葉松却具有能局部地灰化土壤的特性。

在古納東南17公里，第一組36號標準地內所挖的土壤剖面就可做爲此種土壤的例子。標準地位於坡度爲8°的西北坡中部。林型爲落葉松——草類林。母質是坡積的角礫石粒壤土。

剖面的形態特徵：

A。0—5公分——森林枯枝落葉層，由森林凋落物和死的草本植物殘體所組成。在下部貫穿着眞菌的菌絲體。

A_1 5—13——褐色帶灰色，下面顏色較淺，團粒狀結構，疏鬆，濕，密集地交織着根系，壤土。木炭多。過渡逐漸。

A_2 B13—29——乾燥時呈淺褐色帶有灰白色斑點，稍緊密，濕，片狀結構不穩固，壤土。有植物根和角礫。過渡逐漸。

B_1 24—46——褐色，小核粒狀結構，濕，緊密，重角礫壤土。植物根較A_2B層少，過渡逐漸。

B_2 46—74——黃棕色，緊密，核粒狀結構，在整個土層上有赭色斑點。角礫與石粒很多，祇有個別植物根。壤土，重濕。過渡逐漸。

Cg 74—125——顏色不一，黃色帶有褐色、灰白色和赭色斑點，緊密，濕，含有很多大石塊、角礫和粗砂的壤土。

根據形態記載可以看出弱灰化現象，但部分灰化層已經消失。乾燥後在土層中可以明顯地看出灰白色斑點。根系主要分佈在A_1層。澱積層爲重石質層。

從機械分析材料來看，在B層並沒有明顯的粘粒淋入作用，C層的粘粒百分數大，則是

由於從上層不斷向下淋入氧化物與鈣鹽的結果。雖然含角礫很多，但細土的機械成份很粘重。

全量分析（附表№1）表明：在上部土層中SiO_2的百分數很大，而三氧化物很少，CaO和MgO也比較少。在下層B、與C層，三氧化物的百分數增加了，而二氧化矽的百分數却減少了。這就說明，灰化作用雖然很弱，但却在進行，也就是說在這種條件下落葉松是在灰化着土壤。上部土層的游離酸度爲弱酸性，向下則減少。吸收容量不大，上部土層的鹽基飽和度只爲60—62%。所有這些都說明了，在落葉松林的林冠下面灰化作用是比較明顯的。在A_1層缺少水溶性磷和鉀，而A_2B層則含有足够的磷和鉀。

根據形態特徵和化學分析材料可以這樣來假定：厚的枯枝落葉層的形成主要是由於在酸性環境裡，細菌活動很弱和臨時的過渡濕潤所引起的。

2. 沼澤土（沼澤化土壤）

（1）泥炭質灰化潛育土——由於灰化作用的發展和不透水層的存在濕度逐漸增加，於是自養營養型的草本植物就逐漸被眞菌營養型的灌木莎草植物所更替。在坡度很小的緩坡上也是如此。代替草類林型的是磯躑躅林型。這種林型也分佈於寒冷的北坡。磯躑躅的茂密的多年生的根系和森林凋落物一起形成了很厚的疏鬆的枯枝落葉層。枯枝落葉層的持水性很强，過渡的潮濕阻碍着此層好氣細菌的活動。

枯枝落葉層的上部逐漸乾燥了以後，土壤空氣中的氧氣爲細菌和眞菌所截用，而下層的嫌氣細菌則只能靠還原氧化鐵爲亞鐵來獲得氧氣，這樣便產生了潛育作用。磯躑躅和落葉松的凋落物在一起能够引起弱的灰化作用。但是，如果莎草植物和磯躑躅在一起生長，那麼在泥炭質層下面，便形成腐植質層。在古納地區第一組63號標準地內的土壤剖面就是這種泥炭質灰化潛育土的例子。剖面設於山坡之中部，北坡，坡度8°。

剖面的形態特徵：

A_0 0—11 公分——泥炭化的枯枝落葉層，此層可分爲兩層：上層爲黃褐色，由新鮮的森林凋落物和植物殘體所組成；下層比較濕，呈棕褐色，爲半分解的植物殘體，下層交織着很多植物根。有木炭。

A_1A_2 11—20——淺灰淡褐色，呈不明顯的片狀結構，稍緊密，潮，壤土。土層交織着植物根。過渡明顯。

A_2Bg 20—29——淺褐黃色帶灰色，小核粒狀結構，壤土。石塊、角礫和石粒很多；濕，緊密，植物根很多。過渡逐漸。

Bg 29—62——淺灰黃色，濕，緊密，團粒狀核粒結構，粘粒壤土。角礫、石粒和石塊很多，雲母片也很多。植物根少。過渡逐漸。

BCg 62—71——淺黃暗灰色，極緊密，壤土。角礫和石塊很多，濕，沒有植物根。

Cg 71—76——淺綠暗灰色，濕，緊密，壤土。其中含大石塊很多，角礫與石粒較少。

形態記載說明：粗糙腐植質枯枝落葉層很厚；整個剖面都處於潛育狀態；坡積物的成份也不一致：在A_2Bg層石礫部分佔50%，在Bg層—32%，在Cg層—59%。根據化學分析材料（附表№2）可以看出：泥炭質層的酸性反應（PH H_2O—5.0；PH KCl—4.4），在A_1A_2和A_2Bg層酸度增加了（A_1A_2層 PH H_2O—4.7，A_2Bg層的PH H_2O—4.6），再向下酸度則減少（BCg層PH H_2O—6.2，Cg層的PH H_2O—6.2）。同樣，在上部層次中水解酸度也很高（A_1A_2—21毫克當量，A_2Bg—32毫克當量），而在下部層次中則顯著地下降，在Cg層祇爲

2毫克當量。定性反應表明：在 A Bg 層亞鐵很多，在下部層次中則較少。也就是說，這裡所進行的是高位沼澤作用。燒失量測定表明：泥炭質層的灰份含量很高，達65.5%。

（2）泥炭質腐植質潛育土——此種土壤形成於落葉松——綠苔——水蘚林下，在有着地下水流和活水與死水交替影響的山坡底部。

在活水時期，在地被物中莎草植物群落佔優勢。這些植物死亡了以後產生大量有機殘體。在過度濕潤的條件下，這些有機殘體分解得很慢，因此在土壤中雖然積累着大量有機殘體，但灰分元素仍然缺乏。隨着有機殘體的累積，地下水位逐漸下降，於是莎草科植物就被對營養條件要求較低的苔蘚植物所代替；開始是綠苔，以後則是水蘚。苔蘚植物所形成的毡狀地被物由三部份組成：上部是活的苔蘚植物，中部是死的苔蘚植物，下部則是半分解的苔蘚植物殘體。苔蘚毡狀地被物的下面是永凍層，這樣就更加劇了沼澤作用。樹木生產力大大降低。在夏季，當雨水從較高處流下時，帶給了土壤很多灰分營養物質，改善了樹木生長條件。由於這種活水的作用，地被物逐漸發生變化，其中並出現有莎草。這樣，在活水與死水相互交替的影響下，便形成了泥炭質腐植質潛育土。

在古納地區第一組69號標準地內所挖的土壤剖面就是這種土壤形成過程的例子。剖面的位置是在山坡的中下部，在溪源的旁邊，坡向爲東北，坡度——3°。林型爲落葉松——綠苔——水蘚林。成土母質爲含有少量角礫與石粒的坡積粘土。

在地表是泥炭質層 A_T，厚 15 公分，在上部是活的苔蘚地被物，下部是交織着植物根的半分解的植物殘體。泥炭質層的下面是腐植質層 A_1，暗灰色，團粒狀粒狀結構，壤土，厚度爲 7 公分。下面是潛育層 Bg 和 Cg 。

化學分析材料（見附表№2）表明：土壤溶液的酸度很高，A_T 層的PH—4.2，A_1 層—4.9，Bg 層—4.3，Cg 層則爲 6.8 。上部層次的鹽基飽和度也很低，A_1 層—36%，Bg 層—42%，向下則增加，C 層爲84%。在 Bg 層中活性鋁很多（23毫克當量/100克土壤），在 Cg 層則顯著地下降爲 1.3 毫克當量/100克土壤。上部層次含亞鐵很多，而在下部層次裡則顯著地減少，這就說明：這裡所進行的是高位沼澤作用。

從形態特徵和化學分析結果來看，森林生長條件是不好的，標準地的調查材料也表明木材生長力很低。

（3）泥炭潛育土——在坡度爲 2—3°，有時或更大一些。上層地下水離地表很近，並且沒有逕流的山坡下部，在生長着磯躑躅水蘚地被物的落葉松林下面形成着泥炭潛育土，有時則是過渡性的泥炭腐植質潛育土。

在沒有活水代替上層地下水的情況下，大氣的雨水都積存在泥炭層裡，因而，不但不能增加土壤中的灰分元素，相反，土壤中的營養元素却越發地減少了。活的水蘚地被物和厚的泥炭層的導熱性很弱，這樣就使得土壤不能被晒熱得很深，融化的也很淺。在30—40公分處是永凍層，這一層正是寒冷的來源，同時也加劇了沼澤作用。低溫，土壤中灰分元素的缺乏和微生物生命活動產物的大量積累，這些都大大地減低了林木的生產力。

第二組51號標準地內的土壤剖面就可做爲這種土壤的例子。剖面設於西北坡的下部。泥炭層厚33公分，由三部分組成，上部是活的苔蘚地被物，中間是分解很少的苔蘚地被物殘體，下部是半分解的植物殘體。這一層向下便過渡到潛育層。34公分以下是永凍層。

形態特徵證明：泥炭層的濕度很大，在其下面便是永凍層。

（4）泥炭質粘粒潛育土——在落葉松溪旁林下，在肥沃的冲積沉積物上形成着泥炭質

粘粒潛育土，有時是泥炭粘粒潛育土，也可能是泥炭質腐植質潛育土。此種土壤是在活水的經常影響下形成的，活水中帶有大量的灰分元素和腐植質。由於過份的潮濕，泥炭質層累積得很厚，結果在30—60公分處便是永凍層。

第一組9號標準地內的土壤剖面可以做爲此種的代表。標準地設於古納東南17.5公里處，位於小溪旁邊。林型爲落葉松——溪旁林。土壤表層是泥炭質層A_T，厚14公分，此層之上部呈黃褐色，下部爲棕褐色並貫穿着植物根。下面是粘粒層，呈淺灰褐色，厚17公分，爲潛育層。31公分以下是永凍層。

形態記載表明：此種土壤有着明顯的沼澤作用和潛育作用，但是，由於活水經常地增加着土壤中的灰分營養元素，並淋洗掉微生物的生命活動產物，所以這種土壤的生產力仍然很高。

Ⅱ 森林草原土帶

1. 弱灰化褐色森林土

在黑樺林下形成着褐色森林土。黑樺大部分都分佈在大興安嶺的東坡，在西坡，在各個圓頂山南陡坡的上部和中部也有分佈。在這種森林的林冠下面生長着茂盛的草本地被物，它們從下部土層中吸取了大量的灰分元素，死亡以後，又用大量的灰分營養元素和腐植質肥沃了上部的土層。

在呼瑪附近的第五組6號標準地內的土壤剖面可做爲此種土壤形態特徵的例子。剖面設於山坡的上部，坡向爲西南，坡度爲34°。

林型——黑樺——草類林。母質——殘積的角礫壤土。

形態特徵：

A_0 0—1公分——森林枯枝落葉層，暗棕色；由森林凋落物和植物殘體所組成，疏鬆。

A_1 1—23——暗褐色帶灰色，下面顏色較淺，壤土，小團粒狀結構；大小植物根很多；稍緊密。在土層下部有石塊與角礫。過渡較明顯。

B 23—75——褐色帶有黃棕色，輕壤土，含角礫很多，較緊密，潮，無結構。過渡逐漸。

C 75公分以下——淡褐色帶有黃色，並有個別的灰棕色斑點，爲祇含有很少細土的角礫層，潮。有個別的植物根。

從形態特徵來看，可以說：森林枯枝落葉層被細菌分解得很澈底，並增加着腐植質蓄積層的腐植質，而殘餘灰化現象則祇表現在A_1層下部，這裡稍帶有灰色。下面的B層與C層爲重角礫層。化學分析材料（見附表№1）表明：上層爲弱酸性反應（A_1層的PH—5.8），下層酸度增加（B_1層的PH—5.2），鹽基飽和度從上往下逐漸減少。這些都說明灰化作用在目前已不再發展。全量分析材料也證明沒有灰化層。土壤上層的機械成份是粗粉砂輕壤土，B層是重角礫中壤土。

2. 弱灰化或隱蔽灰化淡灰色森林土

此種土壤分佈於呼瑪地區，在生長着茂密的胡枝子下木的萌生柞樹林下形成。在暖泉子東10公里第五組31號標準地內的土壤剖面可以做爲弱灰化淡灰色森林土的例子。剖面接近於山坡的頂部，東坡，坡度爲3—5°。林型——柞樹——胡枝子林。母質——角礫石質的殘積物。

形態特徵：

A_0 0—1公分——森林枯枝落葉層，乾，疏鬆，由森林凋落物和死的草本地被物組成。

A_1 1—10公分——暗灰色帶褐色，下面褐色加深，團粒狀結構，壤土，較緊密，潮；密集地交織着植物根。過渡明顯。

A_2B 10—19公分——淡褐色帶淺灰色，粉粒和團粒狀結構，壤土，較緊密，潮，植物根很多，但比 A_1 層爲少。過渡逐漸。

B 19—42公分——褐色帶黃色，團粒狀核粒狀結構，含有很多角礫和石塊的壤土；較緊密，潮。過渡逐漸。

C 42公分以下——黃褐色，石質壤土，緊密，潮，有個別的植物根。

根據形態記載可以看出：A_2B 層的灰化作用很弱。化學分析材料（見附表№1）也證明了這種弱的灰化作用。有效酸度從上往下逐漸減少(A_1—4.6,A_2B—4.4,B—5.2,C—5.4)。鹽基飽和度往下則逐漸增加。全量分析表明：在 A_1 層三氧化物較少，祇爲18.3%，在 A_2B 層則增加爲23.17%。這些都說明，在杵樹林下進行着弱灰化作用。生草作用隱蔽了這種弱灰化作用，因此在某些土壤剖面上很難確定是否有灰化作用，只有根據化學分析才能看出。如果上部層次爲弱酸性反應，而在下部層次酸度則減少，那麼此種土壤便是隱蔽生草灰化土。

河谷地帶的土壤

在生草灰化土帶和森林草原帶中，沿着河谷發育着極其年幼的（指土壤年齡）河岸窪地土。

在排水良好的河床附近窪地上生長着河岸窪地森林。這種森林的主要林型是：楊樹——河岸窪地林和柳樹——河岸窪地林。在這些林型下面，在層狀的冲積沉積物上形成着層狀河岸窪地土。在無林的地方便生長着茂密的野青茅（拂子茅）莎草地被物，在這些植物下面形成着層狀腐植質潛育土。在根河南三公里，根河的河岸窪地上，第三組62號標準地內的土壤剖面可以做爲層狀河岸窪地土的例子。林型爲楊樹——河岸窪地林；母質是冲積的層狀的卵石砂子沉積物。

形態特徵：

A_0 0—6公分——森林枯枝落葉層，由大量的森林凋落物組成，地表有泛濫水流冲積來的很薄的淤泥層；下部分解比較完全，呈暗棕色，並貫穿着植物根。

A_1 6—18公分——暗灰色帶淺褐色，較緊密，重濕，再下面是灰色的粘粒壤土，團粒狀結構；植物根很多。

18公分以下——層狀的冲積沉積物：上層是細砂，下層是粗砂；再下面則是卵石與頑石層。

根據剖面的形態記載可以明顯地看出：在這種能够肥沃土壤的植物影響下，腐植質層發育得很好，土壤爲層狀結構。化學分析材料（是附表№2）也表明：土壤中腐植質很多（7.25%），鹽基飽和度也很高（76.6%），土壤溶液是弱酸性反應，接近於中性反應。

在河岸窪地的中央部分和低緩的階地上生長着沼澤植物。這裡主要是莎草——塔頭甸子沼澤和灌木沼澤。在這些植物下面，在地下水位很高的情況下，形成着腐植質潛育土。此種土壤有着很厚的腐植質層，其中含有大量植物殘體，是黑褐色，並有很多亞鐵。排水良好的河谷地帶爲野青茅(拂子茅)草甸和野青茅雜草甸子所佔據，在這裡形成着草甸生草土。

侵蝕的草甸生草土

在陡的陽坡上生長着草甸草原植物，這種植物的保持土壤、防止冲刷的能力很弱，因此在南坡上分佈的土壤都是侵蝕的草甸生草土。土壤上部的腐植質蓄積層通常已全被冲蝕掉，在某些地方表層上就是角礫和石粒，整個土壤剖面含有很多角礫，並常常很薄。

根據上面所講述的可以做出這樣的結論：大興安嶺地區，在草類林型下面所形成的土壤，就其土壤形成來講，並不是典型的生草灰化土，而是向褐色森林土過渡的一種土壤。全量分析材料和化學分析材料都證明了這一點。灰化土類的特點是祇含有氫離子酸度，而在我們的土壤中，分析材料證明：却含有大量的活性鋁。這種鋁氫離子酸度却正是灰化褐色森林土的特點。土壤溶液是弱酸性反應，鹽基飽和度很高，特別是在樺樹林下面，這些都說明了灰化作用已經停止。在過去，對調查地區研究得很少，1954年的工作時間又很短促，因此就不可能提出詳盡無遺的材料來肯定大興安嶺地區的土壤形成過程的各個土類。

以上，根據幾個土壤剖面的機械分析和化學分析材料所發表的一些見解和看法，可以說祇能是工作上的初步根據，因此也祇能給以後的土壤調查工作指出一個方向。

土 壤 機 械 分 析 材 料

附表. No. 1

編號	標準地號碼、工作地區和土壤名稱	土層	標本採取深度	吸着水(%)	石礫含量(%)	HCl 洗失量(%)	各部份的%						
							1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	0.001	物理粘粒
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	35（I）古納	A_1A_2	11—16	4.16	—	4.33	32.13	34.63	0.88	11.27	10.79	10.30	32.36
2	在石粒角礫殘	A_2	16—26	2.24	—	3.52	17.88	13.98	27.89	9.11	19.72	11.42	40.25
3	積物上發育的弱生草	A_2B	26—39	2.17	85.0	3.25	32.07	16.76	19.51	6.59	0.51	24.56	31.66
4	弱灰化土	B	39—67	2.05	69.0	3.80	24.90	40.40	4.18	4.06	15.97	10.48	30.54
5		C	67—108	2.25	79.0	1.0	48.43	19.26	13.21	6.50	11.99	10.60	29.09
6	36（I）古納	A_1	9—13	2.49	11.0	3.06	44.11	未 測	22.47	未 測	未 測	4.00	—
7	在石粒角礫坡積	A_2B	13—24	2.42	18.0	3.81	19.40	26.03	7.72	19.63	18.52	8.70	46.85
8	物上發育的中生草	B_1	24—46	2.60	68.0	2.68	15.82	14.02	25.62	14.5	23.05	6.99	44.54
9	弱灰化土	B_2	46—74	3.90	44.0	5.18	17.75	7.12	39.62	15.72	12.56	7.23	35.51
10		C	74—125	3.41	56.0	20.03	22.41	19.72	0.56	13.81	21.53	21.97	57.51
11	6（V）呼瑪	A_1	1—23	4.41	21.0	6.90	22.95	3.18	44.43	9.53	6.10	13.3	29.44
12	在石質殘積物上發育	B	23—75	3.26	52.0	20.62	10.19	21.71	28.68	6.92	8.17	24.33	39.42
13	的弱灰化褐色森林土	C	75以下	1.29	73.0	10.65	31.73	6.07	30.59	6.99	3.28	21.33	31.60
14	31（V）呼瑪	A_1	1—10	5.35	—	8.93	37.23	材料丟失	材料丟失	6.46	42.24	17.86	66.56
15	在角礫石質殘積	A_2B	10—19	4.49	1.7	8.95	3.24	6.69	27.3	18.11	26.03	18.36	62.50
16	物上發育的弱灰化	B	19—42	7.37	—	8.18	3.93	3.96	25.91	16.36	14.04	35.80	66.20
17	淡灰色森林土	C	42—52	4.84	52.0	10.85	1.06	0.97	31.09	11.76	20.93	34.19	66.88

大興安嶺土壤調

（一九五

編號	土壤名稱和工作地區標準地號碼、	土層	標本採取深度	吸着水的%	有機部份		總克當量（毫克當量）代換鹽基量	水解酸度（毫克當量）	鹽基飽和度%
					腐植質	燒失量			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	35（I）古納在石粒角礫殘積物上發育的弱生草弱灰化土	A_0	0—11						
2		A_1A_2	11—16	4.16	4.43	13.65	16.27	7.47	65.0
3		A_2	16—26	2.24	1.45	6.98	11.32	3.60	75.0
4		A_2B	26—39	2.17	1.14	6.0	11.54	3.11	78.0
5		B	39—67	2.05	1.35	7.66	12.61	2.60	82.0
6		C	67—108	2.25	—	7.53	11.54	1.57	83.0
7	36（I）古納在石粒角礫坡積物上發育的中生草弱灰化土	A_0	0—9						
8		A_1	9—13	2.49	6.06	11.89	9.35	5.89	62.0
9		A_2B	13—24	2.42	2.84	8.32	8.79	5.67	60.8
10		B_1	24—46	2.60	1.17	7.13	10.03	3.16	76.0
11		B_2	46—74	3.90	—	9.58	15.22	2.78	84.5
12		C	74—125	3.41	—	7.98	15.56	2.19	87.6
13	6（V）呼瑪在石質殘積物上發育的弱灰化褐色森林土	A_0	0—1		—				
14		A_1	1—23	4.41	6.71		33.54	1.90	94.0
15		B	23—75	3.26	1.56		12.79	1.65	87.0
16		C	75以下	1.29	—		12.49	2.26	84.0
17	31（V）呼瑪弱灰化淡灰色森林土	A_0	0—1						
18		A_1	1—10	5.35	12.54	22.13	32.5	6.82	82.0
19		A_2B	10—19	4.49	2.14	10.13	10.04	6.34	61.0
20		B	19—42	7.37	1.36	9.8	19.9	2.11	90.0
21		C	42—52	4.84		13.82	31.9	1.91	94.3

查化學分析材料

四　年)　　附表.№.1

PH		活性鋁(毫克當量/100克土壤)	全量分析(%)							
水液浸出的	鹽液浸出的		SiO_2		R_2O_3		CaO		MgO	
			乾燥樣品	培燒樣品	乾燥樣品	培燒樣品	乾燥樣品	培燒樣品	乾燥樣品	培燒樣品
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	4.4									
	4.5	5.2	58.88	65.35	22.81	25.31	1.61	1.86	1.17	1.27
	4.5	9.75	71.41	75.05	20.58	21.63	1.44	1.48	1.38	1.45
	4.6	6.82	58.99	61.40	7.48	7.78	1.64	1.78	1.23	1.27
	4.6	2.15	63.21	67.05	21.82	23.14	1.53	1.69	1.13	1.20
	4.7	—	64.23	67.90	23.18	24.50	1.27	1.40	1.23	1.32
5.5	4.5	—								
5.6	4.4	—	65.39	72.38	17.53	19.40	0.96	1.07	0.85	0.94
5.8	4.4	—	69.46	72.77	17.08	18.17	0.92	0.99	0.85	0.91
5.9	4.6	—	65.21	68.39	20.47	21.47	0.98	1.04	1.34	1.40
6.0	4.6	—	60.85	65.67	23.43	24.90	1.04	1.09	1.28	1.36
6.2	4.6	—	62.79	65.90	22.91	24.05	1.05	1.11	1.24	1.30
5.2	—	1								
5.3	—	1.62	55.63	63.48	21.06	24.03	2.42	2.87	1.13	1.28
5.2	—	沒有	63.0	66.41	26.48	27.91	2.86	3.13	1.79	1.88
5.0	—	沒有	63.15	65.83	23.43	24.72	2.40	2.59	1.30	1.35
4.0	—									
4.6	—	6.48	51.34	62.4	14.91	18.13	1.67	2.03	1.83	2.19
4.4	—	16.2	60.64	64.59	21.77	23.17	1.16	1.23	1.64	1.72
5.2	—	3.24	61.80	63.46	22.75	23.17	1.30	1.33	1.76	1.77
5.4	—	4.86	54.58	60.11	17.36	19.11	2.22	2.55	2.19	2.28

土 壤 化 學 分 析 材 料

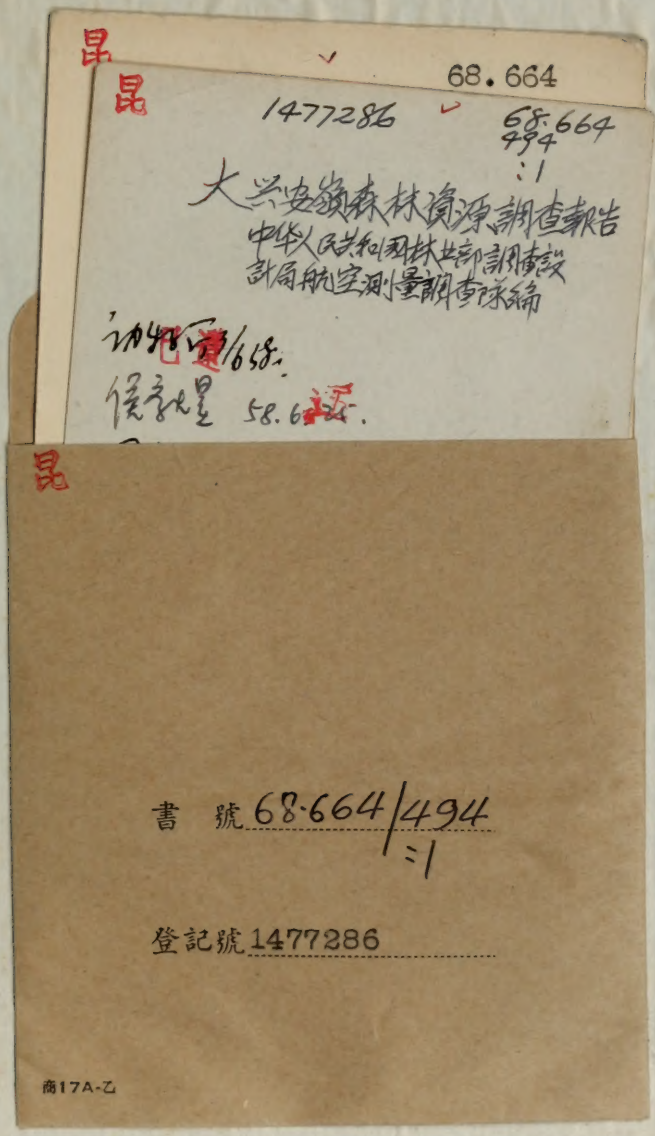
附表 No. 2

編號	標準地號碼、工作地區、土壤名稱和林型名稱	土層	標本採取深度	吸着水(%)	燒失水(%)	代換鹽基總量(毫克當量)	水解酸度	鹽基飽和度(%)	PH 水浸出液	PH 鹽浸出液	FeO的定性測定	石礫含量%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	63（I）	A_0	0—11	8.15	34.53				5.0	4.4		
2	加疙疸	A_1A_2	11—20	5.58	11.53	23.24	21.05	52.4	4.7	4.0		14.3
3	泥炭質灰化潛育土	A_2Bg	20—29	2.78	6.17	21.39	32.55	39.6	4.6	4.2	最多	50.4
4	落葉松——磯鄰蹋林	Pg	29—62	0.61	3.85	27.37	4.28	86.4	5.8	4.2	多	32.0
5		BCg	62—68			25.44	3.35	88.4	6.2	4.5	少	25.4
6		Cg	71—85			24.62	2.04	92.3	6.2	4.5	最少	59.3
7	40（II）	A_0	0—5		90.26	—	—	—	4.1	3.8		
8	根河	A_T	5—14	13.15	78.01	—	—	—	4.4	3.0		
9	泥炭灰化潛育土	A_2Bg	14—24	—	10.45	—	—	—	5.8	5.8	最多	
10	落葉松——磯鄰蹋——水蘚林	B	26—56	4.47		—	—	—	4.6	3.8	較少	
11	69（I）	A_0	0—3									
12	加疙疸	A_T	3—15						4.2	4.4		
13	泥炭質腐植質潛育土	Ag	15—22				22.91	36.7	4.9	3.6	多	3.0
14	落葉——松綠苔——水蘚林	Bg	22—37			13.33	9.79	42.3	4.3	4.0	較少	28.5
15		Cg	37—86			8.91	2.21	84.9	6.8	4.8	少	17.2
16		A_1（埋藏土層）	86—96			12.43 10.62	13.58	74.7	4.4	3.1	比Cg層較多	14.0

中科院植物所图书馆
S0021822

68,664
494=(1)

收到期 壹玖伍陸年 拾貳月 貳拾 陸日
來源 林业部
存書處 植物研究所
外幣
人民幣 44.00 (六冊)


昆
68.664
昆
1477286
68.664
494
:1
大兴安岭森林资源调查报告
中华人民共和国林业部调查设
计局航空测量调查队编
昆
書 號 68·664/494
:1
登記號 1477286
商17A-乙