

中華人民共和國林業部

關於大興安嶺森林資源調查
工作方法的指示

蘇聯農業部全蘇森林調查設計總局

特種綜合調查隊

1954—1955年

關於森林經理工作中技術安全問題的指示

一、伐樹時的技術安全措施

1. 一人或兩人伐樹時，伐樹地點距離其他工人的工作地點不得少於50公尺。
2. 伐樹之前，應將砍伐的樹木周圍（不少於2公尺）的幼樹和下木除去，把妨礙走路的樹根和樹枝搬開，以便工人能在樹倒時迅速走開。
3. 伐樹時，必須事前用斧或鋸砍出或鋸出一個缺口，缺口至地面的距離應等於樹幹基部粗度的二分之一至三分之二，缺口的深度為樹幹粗度四分之一至三分之一，缺口砍面之角度應接近於45度。嚴禁不砍缺口即行伐樹。
4. 缺口應按預計的倒樹方向來砍，嚴禁從另外方向亂砍。
5. 在斜生樹上砍缺口時，為了避免劈植，其深度應不少於樹幹基部粗度的三分之一。
6. 伐樹時，鋸口應保持平整，並應由缺口上面出鋸。
7. 在樹倒之前，鋸至離出鋸砍口尚餘2公分處即應停鋸，如這樣樹木並未開始下倒，則應使用頂桿或打楔。
8. 在樹木即將傾倒之前，即應停鋸，並迅速將鋸抽出，退至離樹4—5公尺處（與樹倒方向成45度角），以免被樹幹基部打傷。
9. 伐樹工人在倒樹前，應向倒樹附近的工作人員發出信號，引起注意，以免被樹打傷。
10. 在山坡上伐樹時，嚴禁在伐樹的同時在該坡的伐樹區下面進行其它工作。
11. 遇有大風和濃霧，在黎明前和傍晚，當能見度小於100公尺時，禁止伐樹。
12. 為了避免放樹時發生“搭掛”現象，禁止伐倒樹倒向林牆。
13. 砍伐粗徑木（胸高直徑為25公分以上）時，應採用頂桿和楔子，為了使伐倒木倒向預定方向，應增加架設頂桿的補助工人。
14. “搭掛”情況發生時，在沒有“摘掛”之前，不允許在該樹五十公尺之內伐樹。
15. 嚴禁利用下列方法“摘掛”：
 - （1）伐倒架樹；
 - （2）砍掉架枝；
 - （3）從被架樹的基部截斷；
 - （4）伐倒鄰近樹木來擊倒“搭掛”的樹木。
16. 可採用下列方法之一來解脫“搭掛”的樹木：
 - （1）用“康答克”（旋轉桿）轉動“搭掛”的樹木時，應向外轉動，不得向內轉動；
 - （2）將繩子投向被架樹（禁止工人上樹），然後拖拉，繩子的長度應長於被架樹高度，以便使工人能從預計倒樹之地點上將被架樹拖倒；

(3) 用爬槓向後側方拉動被架樹基部，採用這一方法時，應配備三個以上工人，工人所站的地方應與倒樹方向相反；

(4) 利用輕便的手搖滑車，向左右或後方拉動被架樹基部；

(5) 用長桿將被架樹推倒，這時工人應站在與倒樹相反的方面。

17. 凡搭掛樹或已鋸開而尚未伐倒之樹木，應在工作結束或間休之前放倒。

18. 當處理風倒木時，在鋸幹基前，應先將其彎曲而帶有彈性的根系鋸斷，以免伐樁蹣回，打傷工人。

二、遷移和安置宿營地點的安全措施

1. 沒有熟知當地情況的人作嚮導，不准從泥濘的沼澤地、泥塘、坍塌地和其他危險地方通過。

2. 渡河時，必須找淺灘涉渡。爲了在偵察員發生危險時能給以必要的救助，可用一結實的繩子，將其一端繫在偵察員身上，另一端繫在岸上。偵察員渡過之後，便將繩解下繫於對岸。這樣，其餘人員就可緣繩而過。

3. 在邊遠地區和人烟稀少地區工作時，應攜帶救急藥箱，以便在發生疾病或不幸的事故時做救急之用。

4. 選擇宿營地點時，應遵守下列條件：

(1) 應盡力避免將宿營地設置在林內，而以選擇小片草地或林中空地爲宜，宿營地與林緣的距離應超過最大樹木之高度，以免遇大風時，風刮樹將帳棚打塌；

(2) 凡可能被暴雨淹沒的地方，坍塌地和有山洪的地方均不可做爲宿營地；

(3) 如在宿營地點有蛇、蝎子及毒蜘蛛等害虫時，則應設法不使這些毒虫爬入帳棚中。爲此，應將營房附近之雜草除盡，並在帳棚周圍挖一溝壁垂直的防護溝。在這樣地區內嚴禁在地面上宿夜；

(4) 在宿營地附近，應具有良好的飲水源。

5. 爲了預防疾病，應做到以下幾點：

(1) 禁止飲生水，特別是死水或上游水源髒污的江河水；

(2) 當發生傳染病時，應將病人隔離，並採取措施將病人所使用過的器具進行消毒；

(3) 爲了防止蚊蟲、牛虻和小咬等的吮嚙，應帶防蚊網和手套；

(4) 從林子回來之後，應仔細檢查衣服，有無草爬子，因爲有幾種草爬子能傳染重病——森林腦炎；

(5) 便所應設在離營房50尺以外的背風地方；

(6) 食用河水時，取水處應位於洗食物和刷器皿處之上游；

(7) 在每一宿營處，應設置烘乾室，以便烘烤濕衣和鞋襪等；

(8) 在林內宿夜時，應隨身攜帶輕便帳篷和褥子（袍皮），以免感冒；天氣寒冷時，可將兩三根乾木頭截成段疊起來，在其中間點燃，篝火就燃燒得很均勻，並能持久地發生熱能。

關於設置標準地及選擇標準木與計算木的指示

一、在森林中設置標準地的目的爲：

1. 集體練習（或個人練習）和檢查調查員的目測；
2. 審查和確定現有的生長過程表或另製新表；
3. 編製材積表和伐倒木削度表；
4. 編製材種等級表和出材量表。

二、設置練習標準地是爲了提高調查員的技術熟練程度，以便在當地的具體條件下進行工作和規定統一的調查工作方法。標準地上的練習與調查員目測的檢查，二者是同時進行的。練習工作對所有進行調查工作的森林經理工作者和他們的工作檢查者來說，都是必要的。

三、練習工作的基本任務：

1. 在目測調查時，確定在劃分林區爲各同類小班和調查立木的組成林齡、平均高度、平均直徑、疏密度、蓄積量和出材級等方面的相同的客觀方式；
2. 獲得每木調查的經驗，選擇和設置標準地的經驗以及選擇和測量標準木的經驗，以便查明立木的材種結構和確定木材的病腐狀況；
3. 統一規定林冠下天然更新的計算工作；
4. 熟悉立地條件和初步確定林型圖表；
5. 用照片上的特徵同實物相對照的方法，研究航攝照片的判讀特徵。

四、根據現有的以前進行的森林經理調查資料、圖表和航攝材料選擇集體練習的地點。若沒有這些材料，就要詢問當地的老住戶和獵人，或是根據飛機在林區上空觀察的結果來進行。爲了避免往返長途，浪費時間，要選擇離道路和居民區不遠的地方作爲進行集體練習的地點，因爲要完成練習的基本任務，任何林木都可利用。

五、爲了保證練習的相當可靠，至少要檢查調查員的25個標準地的目測，尤其是應當注意檢查新參加工作而經驗少的工作人員的目測；而且，每個工作人員，不管其工作年限長短和熟練程度如何，都要受目測檢查。

在林中調查工作開始前，森林經理小隊長領導進行集體練習。在所有的標準地上，不管這些標準地用途如何，都要進行個人練習。在集體練習時，每個練習人員要把目測調查材料記入調查野賬的表格內，然後把這個表交給練習領導人；他把所有的調查員的調查結果收集一起，並指出每個練習人員的錯誤和缺點。

六、目測調查中容許偏差之標準（正或負）：

林木組成—— ± 1 ；年齡——Ⅵ齡級以下的容許差爲 ± 1 級，Ⅶ齡級以上的容許差爲 ± 1 級；平均樹高—— $\pm 10\%$ ；平均直徑、每公頃蓄積量和經濟用材出材率—— $\pm 10\%$ ；疏密度—— ± 0.1 。如果60%以上的調查因子未超過規定之精確度界限，該目測即認爲是合格的。

七、根據練習及分析目測誤差的結果，練習領導人須填寫特殊的表格，在表格中列舉分析之資料，並給每個調查員做出關於他在林中獨立工作熟練程度的個人結論。在練習綜合表中必須附有作為練習和檢查目測用的標準地目測調查資料。根據練習的結果，檢查「疏密度與蓄積量標準表」，以便確定適當的修改。

八、在設置為研究立木生長過程用之標準地時，須注意下列條件：

1. 標準地應設在疏密度最大的組成最純的立木中（在同一個森林分子中），其中混雜之樹種不可超過組成的 $2/10$ ；

2. 立地條件（坡向、地形、林型、地位級）和調查因子在所設置的標準地範圍內應相同；

3. 在選擇標準地時，應特別注意不許有破壞立木正常發育的因素（擇伐、火災和森林虫害等）。

九、標準地的大小是根據在它裡面所要研究樹種（主要樹種）的株數來決定的，其株數不得少於200—250株。

十、標準地一般為長方形或正方形，各角須用測角儀器測出，各邊用測繩或卷尺量出。

十一、標準地上的工作內容：

1. 選擇和測出標準地；
2. 標準地的目測調查；
3. 測樹高和繪製樹高曲線表；
4. 每木調查；
5. 標準木的選擇、伐倒和量測；
6. 幼樹及下木的計算；
7. 挖土壤剖面，並按土層記載土壤；
8. 記載地被物和確定林型；
9. 樹立標準地標樁，並寫上標記；
10. 標準地與附近已有的地物標之連接。

註：根據在標準地上工作的技術人員和工人的數量，各種工作進行的次序可以改變，並且某些工作可以同時進行。

十二、設置標準地需遵守下列條件：

1. 為了消除光照生長的影響，至少要離開林班綫、道路、邊界及林牆10公尺以外，設置標準地；

2. 標準地用顯明的測綫定出界限，在緊靠標準地的樹上，朝着標準地的一面砍出標記；

3. 標準地各角上分別樹立標樁，標樁粗12—16公分，長1.25公尺，埋入土中0.5公尺，把8公分長的頂端作成圓錐形截頭（截頭流水帽），頂心直徑為3公分，在圓錐形截頭底部以下5公分處砍一個16公分長的平面，在此平面上寫上標準地的號數及其設置年度。

埋標樁時，須將所砍之平面朝向標準地的對角綫。標準地在組內編號。

十三、所有標準地在每木調查及測高之前，沿測綫繞行之後，必須進行目測調查。目測調查結果記入標準地卡片的第一頁上規定之各欄內。目測調查時允許測量立木的高度，用腳步量風倒木和測綫上的伐倒木的長度，在伐根上計算樹齡，還可以使用蓄積量標準表（或其

他外業工作用表)。不允許在參考每木調查資料及編製樹高曲線表用的測高資料以後修改目測記錄。

十四、每株樹木之高度在用儀器測量之前，首先用目測確定（目的爲了練習），記下目測結果，並在它的旁邊記下實測之高度。高度係用測斜器或測高器測量。直徑測量精度要在1公分以下。爲了繪製清晰正確的樹高曲線表，在標準地上至少要量測30株樹，其中三個中央徑階的每級至少5株，相鄰兩徑階的每級3株，其餘各徑階2株，最低徑階和最高徑階應測量1株。林木樹種的組成，如在0.2以上者，中央徑階測量2株，其他徑階測量1株。

在林木組成中某種樹種祇有個別幾棵或一棵時，不編製樹高曲線表，樹高用目測確定，並記入每木調查表格中。樹高曲線表繪在標準地卡片的最後一頁，並可將各種不同的樹種之高度用不同之符號或彩色鉛筆繪入同一方格內。

十五、標準地林木的每木調查是按同分子立木，即按樹種進行的。如果在樹種的範圍內林齡相差顯著，則按世代進行。同分子立木若相差不超過兩個齡級者，可看作同齡林。區分林木不得超過兩個世代。屬於第一林層的林木，其最小徑階應爲調查的樹種最大徑階四分之一左右。

十六、標準地上，平均直徑在12公分以上的林木，每木調查按4公分爲一徑階進行；平均直徑爲6—12公分者，按2公分爲一徑階，6公分以下者，按1公分爲一徑階進行。

每木調查時，在已測完之林木上用粉筆、油漆劃上標記，或用斧頭輕微砍出記號（以不損害形成層爲原則）。

每木調查的最小徑階是用該林木的平均直徑乘以0.4求得之。

十七、按樹種別，把各徑階所有的立木劃分成活立木和枯立木，再把針葉樹和闊葉樹種的活立木劃分爲經濟用材、病腐木（半經濟用材）和薪炭材。

十八、針葉樹種的質量等級是以經濟用材的長度（尤其是根幹部份經濟用材的長度）爲依據的，即是：

1. 若林木的用材部分不小於其全長的0.4，該樹即屬於經濟用材；
2. 若經濟用材部分不小於從根幹起的長度0.1的，即經濟用材的全長爲2公尺—0.4樹高時，該樹即屬於病腐木；
3. 不能出任何材種的樹即爲薪炭材。

在標準地上計算蓄積量時，病腐木的蓄積量是按60%屬於經濟用材，40%屬於薪炭材來計算的。

十九、用爲編製材種等級表和出材量表的標準地應設在近熟林、成熟林和過熟林中，這些林子的組成樹種、林齡、立地條件（林型、地位級）和疏密度在調查地區都應是最有代表性的。這些標準地應表示出不同年齡、不同疏密度和地位級的立木。其數量要能確定以上這些因子與經濟用材出材量的相互關係。

二十、這些標準地工作程序和10—19條中所指的研究立木生長過程的標準地的工作程序一樣，祇是在進行每木調查的同時標明「計算木」。不管樹幹質量如何，在每木調查時，機械地把每徑級的每第五株樹標明爲計算木。由於計算木的造材結果，不僅能確定材種結構，而且能發現隱蔽的病腐木，這些病腐木在過熟林中有時佔很大的百分率。

二十一、每木調查完了以後，在靠近標準地的各角或沿對角綫上，設置面積爲 5×5 公尺的小塊樣地，並進行幼樹和下木的統計，計算幼樹用的總面積爲100平方公尺。

二十二、爲鑑定立地條件，在標準地內最有代表性的地方挖一個深不超過 1 公尺的土坑，把各個土層記載在每木調查的表格上，除記載各土層的深度和厚度外，一定要寫出地下水位的深度和它的數量（按汲出來的水確定）。

二十三、標準地的林型依據林型表確定，並一定要記載幼樹、下木和地被物。

二十四、應註明每個標準地的立木、幼樹和下木的特點，坡向，地勢和小區地形。最好把所有標準地都攝成照片。

二十五、在每木調查和樹高測量以後，按各同分子立木分別把所得的材料加以初步整理，必須確定：

1. 每木調查材料上的樹木株數；
2. 樹幹總斷面積；
3. 立木的平均高度；
4. 立木的平均直徑；
5. 平均年齡，按標準表確定疏密度和蓄積量。把初步整理後的材料記入標準地卡片上，並與目測材料相比較。

二十六、在標準地卡片上一定要有日期和填表人的簽字。此外，還要有審閱材料的小隊長的簽名。

標準木及計算木的選擇、伐倒和測量

一、選取標準木和計算木是爲了確定所要研究的林木的調查因子，其數量和選擇方法取決於標準地的性質和調查小組的總任務。

二、在一般的練習標準地中，用標準木確定林齡和樹高，這樣就能確定出立地條件的地位級。爲達此目的，伐倒中央徑階的三棵樹就足够了。

三、用作研究立木生長過程而在中齡林、近熟林、成熟林、過熟林中所設的標準地上，標準木的株數約佔標準地總株數的 10%，約有 15—25 株。

在低齡級的同齡純林中可以減少標準木株數，即：

1. 在第一齡級的針葉樹和第一、二齡級的闊葉樹的標準地上可減少到 7—10 株；
2. 在第二齡級的針葉樹和第三齡級的闊葉樹的標準地上可減少到 10—15 株；
3. 針葉樹從第三齡級起，闊葉樹從第四齡級起，每個標準地上要減少到不少於 15 株的標準木。

對於所有樹種的林木，尤其在可能藏有大量病腐木的過熟林中，當它佔組成的 0.3 以上時，在每個森林分子中要取 40 株以上的標準木。

四、在爲研究林木材種的等級結構而設的標準地上，不應選伐標準木，而是用統計方法取得計算木。爲此，在進行每木調查時，不管樹幹質量如何，標出各徑階的所有第五棵樹。

五、在同分子立木的每個徑級內，都應取標準木。三個中央徑階，每徑階至少取 3 株標準木。相鄰兩個徑階，每階取 2 株，其他徑階每階 1 株。混交的樹種，祇在中央徑階取 3 株標準木就夠了。

六、選擇標準木時，其高度應按樹高曲綫圖表進行檢查，並允許其與樹高曲綫表相差正負 5%。

選擇標準木時，直徑並不一定完全符合相應徑階的平均值，但是正負差額不能超過 1 公分。

七、在用做編製生長過程表的標準地上，所有的標準木只能從經濟用材中選取。伐倒前，在兩個不同方向量兩次胸高直徑，並把它記入標準木卡片中。

八、在各個標準地內，按選取的順序將標準木分別編號，除把編號填寫在卡片上以外，並用變色的鉛筆或彩色鉛筆將其寫在伐根上面。把用數伐根上的年輪而確定出的年齡也寫在伐根上。

九、一般都是在標準地以外伐標準木，但是要在非常靠近標準地的地方。為的是使該標準地在以後的森林經理工作中，還可以作為研究對象。當林木在最近幾年中就要進行採伐或者是由於林木性質的驟然變化，在標準地以外找不到合適的標準木時，允許在標準地內選取標準木。

十、根據標準木卡片上的測量資料，進行標準木調查。卡片上 30、33、35、36、42(a) 和 42(6) 項在整理資料時填寫，第 45 項的最後三欄在森林中也不填寫。

在每木調查的材料整理以後，根據標準地總的記載材料，填寫 9、10、11、12、13、14、15 各項。

十一、沿標準木的二米區分段的中央處進行測量，從伐倒木的根幹處量起，在 1、3、5 (奇數) …… 公尺地方砍記號，最後一次測量是在離頂端約 1—2 公尺的偶數公尺地方砍記號。用輪尺量伐根、胸高直徑和各二米區分段中央處的帶皮直徑，其精確度為 0.5 公分以上。

皮的厚度和最近十年內的直徑生長量用小鋼捲尺量，量的方向與帶皮直徑一樣，其精確度為 0.1 公分以上。帶皮直徑和皮的厚度二者之差即是不帶皮直徑。不帶皮直徑和最近十年內生長量之差即是十年前的直徑。

十二、伐根高度不可超過胸高直徑的 $1/3$ 。

十三、最近十年內樹高生長量用逐漸砍去頂端的方法確定，其精度要求為 10 公分以上。

十四、胸高直徑處和樹高 $1/2$ 處的最近十年直徑生長量按相互垂直的方向量測確定。

十五、注意到病腐木，按經濟用材的尺寸和等級，根據現有的木材規格把標準木和計算木截成材種。從根幹處開始按造材的順序把材種測量的結果記在標準木卡片的背面，而且必須指出一般用材 (鋸材) 的等級。

十六、在不是作為研究立木生長過程的標準地上取計算木時，不必量測計算木的最近十年直徑生長量。

十七、當沒有病腐木時，不必進行造材。

1954 年 7 月 12 日

大興安嶺林區林型圖表

(初 步 的)

大興安嶺林區的初步林型圖表爲林型專家 И. А. 巴拉諾夫

根據 В. Н. 蘇卡切夫院士林型學原則所編製

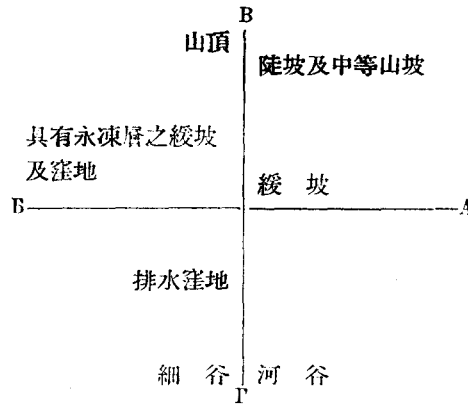
興安落葉松林型圖表

編號	林名 型稱	縮寫	地形與地勢	土	壤	林組 成分	地位級 和 疏密度	幼木	下木	草本及苔類地被物
1	落葉松 —— 杜林	Л—р —6p	中等坡度較高的山坡。	在角礫石質壤土上發育的中或弱生草、弱灰化、石粒——角礫壤土。	發	10Л (8Л2В+ 0с)	IV (■) 疏密度 0.5—0.7	興安落葉松，白樺 稀疏或中等密度， 分佈不均勻。	興安杜鵑——多；短赤楊，綉線菊——中等或散生；珍珠梅和柳——個別的。	越橘——甚多；禾本科中等；舞鶴草，紅花鹿蹄草——散生；貝加爾草，山鵲豆，集生草，(藥緣植物)七瓣蓮，柳葉菜——個別的。
2	落葉松 —— 松林	Л—р	緩坡和中等坡度的山坡。	在石粒——角礫壤土上發育的中生草隱蔽灰化石粒壤土。	發	10Л (7Л2В1 0с)	I—II (I) 0.6—0.8	興安落葉松，白樺，山楊，稀疏或中等密度，分佈不均勻。	中等密度或稀疏，綉線菊，珍珠梅，興安杜鵑，興安野薔薇，刺楸果。	禾本科——多；分佈中等的有：白頭翁，山鵲豆，貝加爾草，散生的有：草藤，東方草蓼，石藤鈎子，囊蘭三種，粘草，黃猪殃殃 (Лохмаренник желтый) 君影草，舞鶴草，紅花鹿蹄草，七瓣蓮，輪葉玉蓀。
3	落葉松 —— 松林	Л—6 —6p	坡度在10°以內的山坡下部。	在風化的岩石上發育的薄層泥炭化壤土。	發育	10Л	IV (■) 0.4—0.5	圓狀分佈，茂密，由興安落葉松和個別白樺所組成。	中等密度或稀疏，綉線菊，茶藨子，興安野薔薇，興安杜鵑。	沼澤越橘——甚多；越橘——多；個別的有：山鵲豆，貝加爾草藤。
4	落葉松 —— 松林	Л—р ррр	河谷	在淤泥層上發育的泥炭質——粘粒潛育土。	發育	10Л	I 0.8—0.9	中等密度，興安落葉松；個別的白樺。	茂密或中等密度，綉線菊，柳葉綉線菊，金縷梅，茶藨子，興安野薔薇，柳，個別的有：紅瑞木，稠李，興安山植，藍果金銀花。	禾本科——中等；多而群集的有：越橘，苔類；散生的有：莎草，紅花鹿蹄草，越橘，苔類；個別的有：七瓣蓮，北極懸鈎子。
5	落葉松 —— 松林	Л—3м	山脚和背陰緩坡。	在永凍層角礫石質壤土上發育的泥炭質腐植質壤土。	壤	10Л (9Л 1В)	IV (■) 0.4—0.6	茂密，興安落葉松；個別的白樺。	中等密度，茶藨子，綉線菊，珍珠梅。	苔類——多，個別和散生的有：山鵲豆，紅花鹿蹄草，舞鶴草，北極懸鈎子，Морингия бокоцветная。

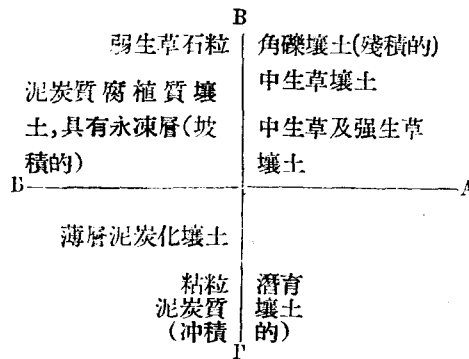
註： Л—落葉松，В—白樺，С—歐洲赤松，0с—山楊。

爲了更明瞭起見，下面在十字網上指出上述林型依存於地形和土壤的分佈情況：

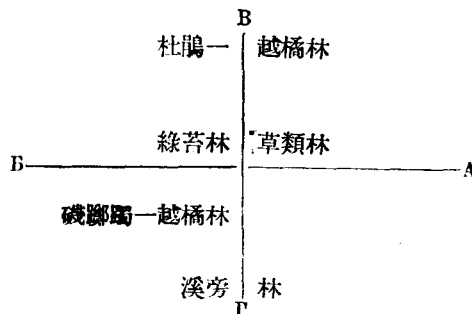
1. 地形在十字網上之反映：



2. 土壤之分佈：



3. 落葉松林型之分佈：



註：樺木林及山楊林林型的分佈與落葉松林相同。在命名林型時，應考慮在進行調查工作時所生長之樹種。

例如：白樺—草類林 (Б—тр.) 或山楊—草類林 (Ос—тр.)，白樺—杜鵑—越橘林 (Б—р—бп.) 等等。

大興安嶺林區土壤重點調查方法

大興安嶺北部的土壤調查，其目的在於研究土壤與森林之間的相互關係。森林自土壤中獲得養料、水分和供根部呼吸的空氣。在充分保證以上一切要素時，森林的生產力就會提高；在這些要素沒有充分保證時，生產力就要降低。在解決提高現有立木的生產力問題和營造新的樹林時，我們必須知道在什麼樣的條件下，土壤才能發揮最有效的肥力。因此我們就必須研究土壤的特性，尋找土壤特性與生長在該土壤上的森林生產力之間的關係。根據分析，再結合到經濟條件，然後，規定出提高有效肥沃的方法。野外的土壤調查和室內的研究，在土壤的性質、分佈情況和最重要的改良方法方面，都能給予我們以明白清楚的概念。

在大興安嶺地區，土壤重點調查是採用設置標準地的方法來進行的。此外，爲了綜合地研究土壤形成的各個因子（氣候、地形、植物界與動物界、母質和其他。），爲了研究在不同的坡向、坡度與高度影響下土壤與林型的變化情況和森林更新情況，還需設置一些調查線，與森林保護專家、林型專家和林業專家一起來進行調查研究。

研究大興安嶺地區的土壤形成的主要因子，必須指明下列幾點：

（一）正確的位置座標：

1. 省名；
2. 臨近的居民點名稱；
3. 絕對與相對高度；
4. 林班號碼。

（二）地形：

1. 大區地形——山嶺、台地、山麓、圓頂山、平原。
2. 中區地形——不太高的長崗、崗陵、長丘、丘陵（相對高不超過1—10公尺），淺的峽谷、溝谷、低地和槽地。
3. 小區地形——小丘陵、小崗陵、塔頭墩子、小形窪地、小盆地、小凹地和不深的壑。

4. 坡向——南、北、東、西（西—南，東—南，西—北，東—北）。
5. 坡度（以度數計算）。

（三）母質：

1. 沖積沉積物；
2. 不同高度坡地上的殘積和坡積的壤土層和壤土角礫層；
3. 晶體岩（花崗岩、斑岩、閃長岩、正長岩）的風化產物；
4. 砂質粘板岩和石英粘板岩的風化產物。

（四）植物：

沒有植物的參與，土壤就不能形成。

1. 植物群落:

- 一、原始林, 混交林, 山坡上的灌木叢;
- 二、河岸林與河谷地的灌木叢;
- 三、河谷地的草甸植物與沼澤植物;
- 四、山地草原, 山岩和碎石地上的植物。

2. 林型:

- 一、林木組成, 疏密度, 地位級, 林齡, 下木;
- 二、按照德陸氏 (Друде) 的分級法, 詳細記載草本地被物的分佈情況,

- | | |
|----------|---------------------------|
| (1) 最多 | Copinoza—Cop ³ |
| (2) 多 | Cop ² |
| (3) 較多 | Cop ¹ |
| (4) 稀疏 | Sol |
| (5) 寥寥無幾 | Sparzeha—Sp |
| (6) 單棵 | Unicum—Un |

分 佈 情 況 分:

- | | |
|---------|---------------|
| (1) 密閉 | Socialis—Soc |
| (2) 不密閉 | Granulatum—Gr |

由於植物和其他的土壤形成因子的影響, 岩石變質而逐漸成為土壤。土壤可分成數層, 稱為土壤發生層。發生層的數量、成份和特性對不同的土壤都是不一樣的。

在野外調查土壤時, 要研究它的形態特徵 (土壤的外表特徵), 也就是土壤中發生複雜過程的外部表現。

為了研究土壤的形態特徵, 要挖土壤剖面。在森林中土壤剖面要挖在林木、下木、草本和苔蘚地被物相同的地方, 並且要考慮到小區地形。土壤剖面最好設在發育良好的樹冠下, 稍微離開樹幹的地方。不應設在林中空地上、林班線和大小道路附近。如果整個緩坡上的岩石相同, 土壤剖面應設在坡的上部。在崗陵與凹地相互錯雜的地方, 剖面應設在坡的上部、中部和崗陵間的凹地上。在混交林裡, 剖面應設在佔優勢的樹種樹冠下。

土壤剖面要挖到土壤形成過程所達到的深度。為了區別土壤變種和確定它的分佈界限, 要挖半剖面 and 對照剖面。剖面中的觀察面壁應垂直, 面向南。

土壤特徵的總和組成整個土壤剖面。

形態特性:

每種土壤與一切其他自然歷史體一樣, 都具有其一定的、祇有它才具有的形態特徵的複合體。

土壤的形態特徵有以下數種:

1. 顏色; 2. 結構; 3. 結持力 (緊密度); 4. 新生體和侵入體; 5. 機械成份; 6. 土層厚度; 7. 植物根系在土層中的擴展程度; 8. 一個土層過渡到另一個土層的性質。

顏色: 在自然界中土壤的顏色是各種各樣的, 但非沼澤地土壤的主要顏色為黑、紅、黃、白各色。

土壤中的黑色爲腐植質，紅色和黃色爲氧化鐵，白色則是石灰、氧化矽和高嶺土。這些物質的錯綜結合，結果又產生各種不同的顏色。

根據土層的顏色，就可以了解到土壤中正在進行着那些作用。例如：灰色表示生草作用；由矽酸所形成的灰白色，證明是灰化層；亞鐵的淺藍——灰藍色斑點，就是土壤過份濕潤的標誌（潛育層）。

結構：即土壤分散後的顆粒。

好的土壤結構是土壤肥力的一個最重要的條件。

最主要的土壤結構有以下幾種：

1. 粒狀結構——粒的直徑是 0.5—3 公厘，爲黑鈣土的特徵；
2. 團粒狀結構——直徑 3—10 公厘，此種結構爲灰化土和灰色森林土的腐植質層的特徵；
3. 核粒狀結構——有明顯的稜和平坦的面，主要見於森林土壤的澱積層；
4. 片狀結構——呈水平的薄片狀，爲淋溶層——灰化層所特有。

還有的土壤沒有結構，主要是沙土。

濕度：土壤濕度對土壤的顏色、結構明顯度和穩固性都有影響。記載每個土層時，必須區分下列濕度：

1. 極濕——在手中壓擠時，土中有水流出；
2. 重濕——在手中壓擠時，土中無水流出，但能使手濕潤；
3. 濕——用手壓擠，能捏成形；
4. 潮——在手中能有涼潤的感覺；
5. 乾——在手中感不到土壤中有水分。

土壤的緊密度：

1. 極緊密——刀幾乎不能插入土中；
2. 緊密——用力才能將刀插入土中，但不很深；
3. 較緊密——不太用力即可將刀插入土中 2、3 公分；
4. 稍緊密——刀能自由插入土中；
5. 疏鬆——稍一擠壓，土壤即行粉碎。

機械成分：

機械成分決定着土壤形成過程的強度和土壤的性質。任何一種土壤，不管它是發育於何種母質上，其礦物部份都是由各種礦物和岩石顆粒或碎片組成的。這些顆粒和碎片的大小可由幾公分至幾微米。土壤中大小不同的無機顆粒的相對含量，稱爲土壤的機械成份。

在野外調查中，一般用目視和手摸，來確定土壤的機械成份。

1. 粘土——乾燥狀態時，手指不能壓碎；濕潤狀態時，能捏成任何形狀，能搓成小細條；
2. 壤土——能搓成條，但在彎曲成環狀時斷裂，在手掌間摩擦時，能明顯地感覺土壤中有砂；
3. 砂壤土——在重濕狀態搓不成條，在手掌間摩擦時，能感覺出土中有很多沙粒；
4. 沙土——主要是沙子，搓不成條。

爲了正確地確定土壤機械成分，在實驗室內進行機械分析。

新生體和侵入體:

在土壤中發生的一系列過程的結果，產生了性質不同的分泌物，不溶於水的鹽類的沉澱物，石灰斑點和顆粒、鹽霜、石膏薄層和結晶體，氧化鐵和氧化亞鐵以及其他等等。

在野外研究土壤時，必須詳細地記載這些分泌物；因為根據這些分泌物就可以判斷出土壤的發生特性。在有永凍層分佈的地區，必須確定永凍層所處的深度及其性質。凍結土層的形状很多，例如：

1. 細小冰晶，透入到各個濕潤的土層；
2. 單體冰晶；
3. 呈數個層狀分佈的冰層；
4. 冰片；
5. 無水凍結或乾燥凍結，土壤剖面沒有任何的明顯變化，只能根據低溫來發現它。

在疏鬆沙土及緻密的岩石中可發現有這樣的凍結。

植物根系:

記載土壤剖面時，也應指出植物根系的分佈情況，因為根系影響着腐植質的含量、土壤結構的形成和其他特徵。而土壤的緊密度、營養物質含量、機械成份、濕度和土壤的其他特徵，又是影響根系發育的主要特性。

土層:

根據對一切形態特徵的研究，可以區分出各個土層。在土壤剖面中分層的第一個特徵就是腐植質的顏色，在區分土層時，還要考慮到土壤緊密度和結構。

土壤剖面可分為A和B兩層及心土C層。

A層——腐植質蓄積淋溶層。在A層裡腐植質的蓄積作用顯示得最強。有機與無機化合物被降水由此層帶到B層，即澱積層，此層可蓄積一簇或數簇物質。

澱積層的類型:

1. 易溶性鹽類蓄積層；
2. 碳酸鈣蓄積層；
3. 膠體——腐植質、砂土、三氧化物等的蓄積層；應當指出，常遇到的土壤，一般都沒有極其明顯的澱積層，例如褐色森林土。

根據土壤中某種作用表現的程度，可將上述土層分得更詳細。如A層可分為A₁和A₂，B層可分為B₁、B₂和B₃層。

有些土壤如灰化土、城土在A和B層之間，還可分出過渡的土層AB。按土壤的形態特徵和化學成分，它是A層和B層的中間類型。由一個土層過渡到另一個土層，按顏色、結構、緊密度以及其他特徵，可分為：極明顯、明顯和逐漸。

應當指出，半沼澤土和沼澤土類的土壤剖面有以下土層：

A_T——泥炭質層，

g——潛育層。

土壤中某些化合物的野外定性測定：

進行野外土壤調查時，除研究其形態外，還須用定性反應的方法來測定下列各化合物：碳酸鈣、水溶性硫酸鹽、氯化物、碳酸鈉、亞鐵和土壤溶液反應。

用10%的鹽酸測定碳酸鈣(CaCO₃)。將鹽酸滴於取自某層的小土塊上，土中若含有碳

酸鹽。即有氣泡出現。但含碳酸鹽不同的土壤，其反應強度都是不一樣的（弱或強烈）。可用以下方法測定土壤中有無氯化物、硫酸鹽與碳酸鈉：往裝有土壤的試管中倒入蒸餾水，搖動一二分鐘，過濾，然後再加 0.5 毫升（10—15%）的 KNO_3 於水浸出液中。分別往各個試管中加硝酸銀（ AgNO_3 ），如有白色沉澱，則證明土壤中含有氯化鹽；加二氯化鋇（ BaCl_2 ）後，如有白色沉澱，即表示含有水溶性硫酸鹽；往水浸出液中加入數滴酚酞酒精溶液，如出現桃紅色，即表明含有碳酸鈉（ Na_2CO_3 ）。土壤過份濕潤時，要鑑定亞鐵，用赤血鹽 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 作用於鹽酸濾液，若含有亞鐵時，溶液就變為淺綠藍色。

土壤溶液的反應要用萬能指示劑來測定。放少量土壤於試管中，再加入大約為土壤體積二倍的氯化鉀溶液（1.0N），搖晃後，讓溶液澄清至透明狀，然後取三毫升液體，倒入蒸發皿中，滴入三滴萬能指示劑，攪拌，最後把所呈現出的顏色與表示 PH 值的標準比色片相比較。

採取土壤標本：

記載了剖面以後，最好能描繪基本剖面，要取土壤標本以供實驗室內的研究。

土壤標本應取之於典型剖面的每一個發生土層，選擇土層的有代表性部分（經常是中間部分），然後用刀切成矩形塊來選取。每一土壤標本通常取 0.5 公斤至 1 公斤。每一標本應附有標籤，註明採取地點、剖面號數、土層、標本採取深度、年月日。採集人並應在標籤上簽名。

土壤品稱：

根據土壤形成過程的特點，土壤可分為土類、土種和變種。在大興安嶺地區大致有下列土類：

1. 山地生草灰化土；
2. 山地褐色和灰色森林土；
3. 河岸窪地土；
4. 沼澤化土（高位沼澤）；
5. 沼澤土（低位沼澤）；
6. 山地冲刷（侵蝕）土；
7. 山地薄層石質土；
8. 冲積坡積土。

山地生草灰化土：此種土壤有生草土層 A_1 和灰化層 A_2 。根據這兩層的發育程度，首先根據 A_1 層的發育程度，可分為：

1. 弱生草土——生草土層在 10 公分以下；
2. 中生草土——生草土層為 10—20 公分；
3. 強生草土——生草土層在 20 公分以上。

根據 A_2 層的發育情況又可分為：

1. 弱灰化土——灰化層 A_2 呈灰白色斑點狀態；
2. 中灰化土——灰化層 A_2 全為灰白色；
3. 強灰化土——灰化層 A_2 非常明顯，且較厚。

在土壤名稱裡，要指明這二個土層的發育程度，如弱生草強灰化土及其他等。

沼澤土：

1. 莎草沼澤或低位牧草沼澤；
2. 檉木（赤楊）沼澤或樺木沼澤——低位森林沼澤；