

山地造林 调查设计

工作方法

中華人民共和國林业部造林司編

目 錄

第一章 总則.....	1
第二章 准备工作.....	2
第三章 外业工作.....	3
第一节 測量工作.....	4
第二节 初步調查.....	7
第三节 詳細調查.....	10
土壤調查.....	10
造林調查.....	14
其它調查.....	18
第四节 外业調查材料的检查驗收及彙報.....	19
第四章 內业工作.....	20
第一节 調查材料的整理、統計、分析.....	20
土壤材料的整理、統計、分析.....	20
植被調查材料的整理、統計、分析.....	21
林木調查材料的整理、統計、分析.....	22
其它調查材料的整理、統計、分析.....	23
第二节 技術設計.....	23
第三节 技術會議.....	27
第四节 編制山地造林技術設計方案.....	28
第五章 造林設計方案的审查和复制.....	32
附表	
一、路線調查記載表.....	33
二、土壤調查記載表.....	34
三、土壤形态特征綜合記載表.....	36

A0111505/04 128984

四、小班外业調查記載表	36
五、人工幼林調查記載表	37
六、成林調查記載表	39
七、造林类型表	40
八、每公頃造林技術措施及定額計算表	40
九、造林工作量統計表	41
十、小班內业設計表	42
十一、各造林类型所需种苗量統計表	41
十二、各树种造林需用种苗总量統計表	43
十三、勞力、畜力、統計表	43
十四、造林成本估算表	43

山地造林調查設計工作方法

第一章 總 則

第1条 我国山地面积极为广大，但森林資源不多，分布不均，因此綠化荒山，积极进行山地造林，是解决我国国民經济建設对木材日益增长的需要和改造自然涵养水源的一项根本性的措施。为了提高山地造林調查設計水平，以适应提高山地造林質量的需要，特根据山地造林調查設計的特点拟定本工作方法。

第2条 本工作方法适用于我国山地造林技術設計工作，尤其是山地用材林造林技術設計工作。

第3条 山地造林調查設計工作包括下列內容：

一、有系統地詳細地进行自然情况、社会經济情况和現有造林經驗等方面的調查、記載；

二、測量地形地物，繪制图面材料，并进行造林地的区划；

三、进行現地調查；根据造林的目的和自然、經济条件，在現地科学地落实各項造林技術設計；

四、編制造林技術設計方案。

第4条 山地造林調查設計工作按下列順序进行：

一、准备工作；

二、外业工作；

三、內业工作。

第二章 准备工作

第5条 为了保证調查設計工作的順利进行，明确調查設計的任务和具体要求，在开始外业工作以前，应进行一系列組織上和技术上的准备工作。

第6条 准备工作包括以下主要内容：

- 一、明确任务，了解施工部門对設計的具体要求；
- 二、搜集和研究有关調查地区的自然情况，造林技术、社会經濟等方面的資料；
- 三、制訂工作计划，准备必需的物资备品。

第7条 确定調查設計任务后，調查設計单位应派专人与施工部門取得联系。在当地主管部門领导下通过會議或其它形式，具体确定調查設計地点、范围、期限，听取当地干部对調查地区有关情况的介紹，了解施工部門对設計的具体要求，明确調查設計工作期間調查設計与施工部門之間相互配合的关系等。

缺乏現有資料和对調查区的情况了解不够時，为了解决以上的問題，必要時可事先进行現場概况踏查。

第8条 为了提高設計質量，給設計提供可靠的依据。在調查設計工作中必須注意广泛地搜集和充分地运用現有的各种資料。在准备工作中主要应搜集以下几方面的資料：

- 一、測量資料：搜集調查地区的各种比例尺的地形图、平面图、航測材料、大地測量成果等材料；
- 二、自然情况資料：搜集有关調查地区的气象、地形、土

壤、地質、水文、植被等方面的图表文獻、報告資料；

三、社會經濟情況：搜集有關調查地區的國民經濟發展方向，和對林業發展的要求，各項生產現狀，群眾經營林業的習慣，造林工作情況，人口、勞力、畜力、交通、通訊情況等；

四、造林技術資料：搜集調查區附近的現有造林設計材料，現有的造林技術經驗，現有造林技術定額，造林樹種的生物學特性等材料；

五、其它資料：有關病蟲害、護林防火、基建等資料。

搜集的資料應進行系統地整理、分析、歸類，並作必要的摘錄，以方便使用。

第9條 制定外業工作計劃：根據已確定的任務、施工部門的要求和調查區的具体條件，研究確定外業工作進度的安排、各階段工作的期限及應完成的任務量、人員組成、物資配備及有關工作制度方面的具体規定。

若調查區條件特殊或為較大的重點項目，用一般工作方法不能滿足設計需要時，則應擬定適宜的工作細則，以補充現有工作方法的不足。

第10條 出發外業工作前應做好儀器、工具、調查表格、文具用品等物資準備。

第三章 外業工作

第11條 外業調查工作包括以下內容：

一、測量工作；

二、初步調查；

三、詳細調查：其中又分为：

(一)、土壤調查；

(二)、造林設計調查；

(三)、其它調查。

四、外业調查材料的检查、整理、驗收。

第一節 測量工作

第12条 測量工作的目的在于取得調查地区的地形图或平面图，作为調查設計工作的基础。

第13条 在山地造林調查設計工作中，要求測量的比例尺，一般为1:10000。測量方法可用地形測量或平面測量。測測工作最好在調查前事进行。

若搜集到的現成图面材料或航測材料，足以滿足造林調查設計工作的需要時，便可不再进行調查区的測量，或只作局部的补充測量。

第14条 在进行測量以前，最好先利用現有图面材料区划分区。若无現有图面材料時，則可在进行了控制測量后，根据控制測量成果构繪的草图，进行区划分区的工作。調查設計使用的原图，应按分区分別繪制。

分区是調查設計和便于施工經營管理的单位。分区、一般宜采用自然地形作界綫。

分区图幅大小的确定，以便于施工使用为原則。一般以50—70公分为宜。同一調查区的分区图幅規格最好一致。

分区可用地名命名，或用一、二、三……等順序編號。

第15条 測量的分区原图要求測出詳細的地形、地貌、主要地物及各种地类界綫并应标明地名、測量樁号及各类图例符

号。

第16条 测量方法：可采用全面控制，分区碎部测量的方法进行。先用简易小三角和图解图根或导线测量方法控制全区。然后利用其成果按分区为单位分别展开，进行碎部测量。

一、简易小三角测量：用经纬仪测角（二测回）、钢尺量基线（往返至少量四次），基线长不得小于300米，三角边长3,000—5,000米。垂直角观测法同上。

二、图解图根测量：用上述测量成果，展成1:20,000—1:25,000的底图，图幅大小可与所用测板一致，然后以比展之三角点，开始图解图根交会工作。每个未知点须由三条方向线交出，方向线的交角不宜小于30°或大于120°，所有交会点的点间距，以500—1,000米为宜。

若遇面积不大，地形平缓，易于量距或视距者，则可不用三角和图解图根的控制办法，而用主副导线或起迄导线法。导线点间距应以500米为宜。

三、碎部测量：可分为地形的测量或平面测量二种。用大平板或小平板配合视距，以控制点的成果为基点进行。地形测量在1:10,000比例尺时等高距可采用10—20米。若比例尺是1:5,000，等高距可采用5—10米。平面测量，亦用同样控制点，但不测等高线只注明主要点的高程即可，地形用符号表示。

第17条 精度要求：

一、简易三角测量，基线精度不得小于1/500，三角边长计算出的差不得大于1/1,000。图解图根三交点的图面重合距差不得大于0.02毫米。若是导线测量，其闭合差不得大于1/500。碎部视距测量其误差不得大于1/100。

二、三角测量的水平角测回差及导线角度的闭合差，不得大于 $\pm 2t\sqrt{n}$ （ t 为仪器最小读数， n 为点数或测回数），三角

測量三內角和的誤差不得大於 $\pm 20''$ 。垂直角誤差計算法同上。

三、三角點高程計算的較差不得大於 ± 1.0 米，圖解圖根點或導線點的高程計算較差不得大於 $1/4$ 等高距。測繪地形時等高線的誤差，坡度在 2° 以內的是 $1/3$ 等高距；在 $2^\circ - 6^\circ$ 者是 $2/3$ 等高距；在 6° 以上的是兩測點間不少於或多於應繪之等高線的條數。碎部測量的地形點線差不得大於 0.05 毫米。

第18條 標樁

一、三角點樁：規格應大些，樁上註明點的所在地名，如“張家山三角點”等字樣，並註明各點號，這一工作須在三角觀測前進行完畢。

二、圖解圖根點或導線點樁：應比三角點樁稍小，樁上寫明“圖根點及編號”等字樣，可以全區統一編號，也可分別編。但圖解圖根點樁必須於外業交會前布置完畢。而導線樁則是隨測隨打。以上兩種樁在布置均勻的原則下，應盡可能在已區劃的分区界線上打設，作為分区的界標。

三、調查区边界樁，此樁最好是矩形，樁上註明“ $\times \times$ 林場界及編號”等字樣，全場統一編號。在边界轉弯处或界限不明显的地方打設，並与圖解圖根點或導線點的標樁同時打設。

第19條 外業結束後，應嚴格遵照外業測繪的圖面內容，進行清繪工作，其成果即為測量的外業原圖（或叫底圖）。分区原圖的透制或复制的份數和方法，根據調查的需要進行。

第20條 外業測量工作完成後應制出下列材料：

- 一、分区原圖；
- 二、各種控制點（包括境界標）的測量成果；
- 三、各種測算記錄表；

四、控制点布置略图，图解图根点，測繪略图等。

第二節 初步調查

第21条 在进行詳細調查以前，用路綫調查“点綫結合”的方法进行初步調查。通过初步調查概略地掌握調查区的自然环境各项因子的一般特征及其分布規律和現有林木的分布和生长状况，从而提出森林植物条件类型表及主要造林技術措施的初步意見，并初步拟出土壤检索表和主要植物特征表，为詳細調查和外业設計提供依据。

第22条 为选定初步調查的路綫和人工幼林及成林的調查地点，事先应进行一次踏查，了解全調查区的概况，选定調查路綫。选定的路綫必須对全調查区具有充分的代表性。在山地条件下，一般应使調查路綫通过各种不同的海拔高度、坡向、地形部位、土壤及植被的地方。路綫一般应呈直綫，調查時可断續式进行，必要時也可呈折綫。若还不足以代表全区時，可选定一些“点”作局部調查。初查中应选择一些有代表性的人工幼林及成林进行标准地調查。

第23条 在初查中进行的地形、土壤、植被、人工幼林、成林的具体調查方法与詳細調查相同。由于初查是为詳查奠定基础的工作，而且調查区内初次調查，情况很不熟悉，因此要求調查記載都要尽量詳細。在路綫調查中，要根据自然情况的不同划分为若干“段”，分段編號記載。“段”是自然条件的綜合性态有了变化，以致于影响到宜林程度的改变和設計的技術措施不同的時候所划分的单独地段。

在調查時除了每段都要填写路綫調查表，繪路綫縱断面示意图外，在各土壤类型及主要因子改变的地方和在需要設計

材料的地方都需要挖剖面填写土壤調查記載表，在人工幼林、成林的地方都要填記其人工幼林調查表或成林調查表，并按需要采集土盒标本或土袋标本、植物标本等。

第24条 初步調查的材料应进行系統地归納，整理。通过对初步掌握的調查区自然条件和各种林木生长分布情况的分析研究，参考所搜集的現有資料，提出森林植物条件类型表及主要造林技術措施的初步意見。

第25条 森林植物条件类型的划分是从造林的目的出发，根据林木生长发育的要求，分析研究各种自然因子特征，相互作用及分布的規律性，然后进行系統地归納，分析出主要因子，划分出具有概括性的不同类型。因此，同一森林植物条件类型具有相同的宜林性質和宜林程度。划分了森林植物条件类型就极其有利于适地适树，因地制宜地設計造林树种和各項造林技術措施。

第26条 在山地条件下，影响林木生长的主要自然因子是海拔高度、地形部位、坡向、土壤种类、土层厚度和基岩性質等。因此在山地划分森林植物条件类型時，主要应考虑这些因子。

第27条 通过初步調查，基本上掌握了調查区各种自然因子的特征及分布的規律性，和对現有林木生长发育的一般状况与自然条件的相互关系的分析研究后，就可以初步划分調查区森林植物条件类型，并提出各森林植物条件类型适于采用的主要造林树种和主要造林措施。

初步拟定的森林植物条件类型表，对有系統地进行詳細調查，合理地区划小班，正确地进行外业設計，提供了极为有利的条件。为了保証詳細調查的質量，初步划分的森林植物条件类型应当細一些，經詳細調查全面掌握了調查区的情况后，必要

時可对原划分的森林植物条件类型进行合并或修正。

初步拟定的森林植物条件类型表应包括以下内容：森林植物条件类型编号，各项自然因子的特征及其标准，适于采用的主要造林树种等。

第28条 初步拟定调查区土壤检索表：

为了便于详细调查时正确地鑑定土壤类别，统一土壤命名，应根据初步调查的土壤剖面記載表和土盒标本，并参照搜集的土壤資料，分析研究调查区的土壤种类，特征，宜林程度及分布规律，初步拟出调查区的土壤检索表。

土壤检索表要求包括以下内容：土壤变种名称，剖面形态特征，分布规律，生长的主要植物种类，宜林程度等。

第29条 初步拟定调查区的主要植物特征表：

在调查区分布的植物种类较多，调查員难于識別的情况下，可采集一些对造林设计关系較大的主要植物种类的标本，并参考搜集的植物資料，进行初步归纳鑑定和分析研究，拟出主要植物特征和利用价值一覽表。其内容包括：植物名称、主要特征、分布规律、利用价值等。

第30条 区划林班

通过初步调查，对调查区的情况有了进一步了解后，即可在分区原图上进行区划林班的工作。

在分区之下区划林班，是为了便于调查统计和施工管理。林班界应尽量采用自然地形界线。林班按调查区统一编号。

当分区面积不大时，可不区划林班。

第31条 初步调查结束后，即可按林班具体布署详细调查工作。各调查小组亦应拟定外业详细调查计划。

初步调查后，根据需要还可按调查区的具体条件，对详细调查工作方法提出一些补充规定，如地类划分标准等。

第32条 在已編制了造林典型設計的地区，或已有其它造林技術設計資料的情況下，利用这些材料能以滿足初查工作的要求時，可考慮不再進行初查，或簡化初查工作，只作必要的印証和補充調查工作。

第三節 詳細調查

第32条 在初步調查的基礎上，進行全面的詳細調查，為內業設計提供全面的可靠依據。

土 壤 調 查

第33条 土壤調查的目的在於進一步掌握調查區的各种土壤种类的特征，宜林性質及分佈規律，繪制土壤分佈圖；為造林設計確定森林植物条件类型提供必要的土壤資料。

第34条 土壤調查是通過對土壤剖面的觀察進行的。土壤剖面有以下三種：

主要剖面：為了全面研究各類土壤的發生學特性及各種成土因子的相互關係，應設置主要剖面。主要剖面是具有最大代表性的剖面，其深度要求能看出土壤的全部發生學性狀或露出母岩，若土層很厚時，可達2米為止。

次要剖面：次要剖面是為了配合主要剖面研究其發生學特性是否有改變而設置的，同時也是為了確定土壤分佈範圍。次要剖面的深度以能觀察到主要剖面的主要特性為度。一般為50—100厘米。如次要剖面中發現有異於主要剖面的特征，則應將它改為主要剖面，進行詳細調查。

主、次要剖面均應在土壤調查記載表上（附表2）詳細記載。

对照剖面（小土坑）：对照剖面是为确定土壤分布界线而设置的。深度一般为25—50厘米，

对照剖面情况无须详细记载。

第35条 土壤剖面位置的选择：

在不同的地形部位和具有不同植物群丛、不同母质、母岩的地区，选择能代表相当范围的地方设置剖面。避免把剖面设在沟边、地埂、路旁、坟墓、建筑物等附近或小地形特殊的地方。在狭谷和沟壑的边坡岩石露头地，为研究母岩、母质与土壤的关系，可选为主要剖面进行观察记载。

主、次剖面位置可事先在图上初步计划选定，然后在野外具体确定。

第36条 剖面的挖掘：

剖面挖掘的大小，以便于工作为宜。挖出的土壤应放在土坑两侧，避免放在土坑上缘，同时勿在观察面上缘踩踏，以免破坏了土壤表层的自然状态。

在挖掘的过程中应注意松紧度、颜色、有无新生体、侵入体等特征。

第37条 土壤剖面的整理及土壤发生层的划分：

土坑挖好后，用小刀或小锹修整，使之露出自然新面，然后根据剖面的主要形态特征划层次，并确定各发生层名称，以便分层详细观察记载。如土层名称难于确定时，可按层次顺序编号，只记各层深度，如0—15厘米，15—32厘米。

第38条 土壤剖面形态的观察和记载：

对土壤剖面形态的分析研究，是一项重要工作。因此要求对各项主要的成土因子及形态特征进行详细观察，并填写土壤调查记载表（附表二），观察记载的主要因子为：

颜色。

机械組成：沙土、沙壤、輕壤、中壤、粘壤、重粘土。

湿度：干、潤、潮潤、湿润、湿。

結構：无結構或屑状、粒状、团粒、核状等。

坚实度：疏松、稍紧密、紧密、坚实。

植物根系：密集、多、中、少。

碳酸盐反应：强、中、弱。

新生体：菌絲体、鉄錳結核等。

侵入体：卵石、砾石等。

灰化、潛育化、沼泽化特征。

PH值。

土內虫子的种类、数量。

层次过度情况等。

第39条 土壤野外定名

土壤剖面經詳細观察后，即应参照土壤检索表所列的标准，进行土壤定名。填入“野外定名”一栏。若遇到土壤检索表中未列入的新土壤种类，应另行命名，并采集土盒标本。

土壤种类的鑑別和划分一般要求到变种，但划分变种的因子应以造林設計的要求而定，其命名可按“續分制”法。

第40条 土壤标本的采集：

土壤标本的采集应根据需要，勿需每一土坑均采土壤标本。可选择具有代表性的典型的主要剖面采集。凡遇到新的或难于确定的土壤种类，应按照需要适当多采。采了分析样本的土坑也应采取土盒标本。土壤标本盒上应註明剖面编号、地点、地形、海拔高、坡向、植被、母質、母岩、土壤名称、采集人、日期。在內隔盒右側应註明各层的深度。

凡确定內业中須进行土壤分析的土壤种类，应选择典型剖面采土样。若土壤种类的名称和形态特性难于肯定時，則应按

变种选择典型剖面采集样本，以便进行分析。采土样的土壤剖面应有詳細的記載及土盒标本。土壤样本应分层采集装入土袋內，每袋土样应有0.5公斤。采完后应立即用鉛笔写好土袋标签二个，一个叠好放入袋內，另一个綁在袋外。

采集土盒、土样标本前，均应先修整剖面，使露出自然状态，然后分层采土，采時一律自下而上，以免上下层混杂，并应采各层中部的土壤。

采回宿营地的土壤标本，应放在通风处阴干，以免发霉。

第41条 土壤分布草图的构繪：

經調查确定的土壤分布界綫后，即应在野外将土壤小班界和土壤剖面位置目测构繪到分区原图上。分区原图的比例尺为1:10,000。土壤小班最小面积为1公頃。若遇土壤分布面积小于1公頃時可划混合小班。

土壤小班界綫及土壤剖面位置用鉛笔构繪，并註明小班号，土壤名称（可用代号），混合小班土壤名称可用分子式表示，主要土壤变种写在分子位置，次要土壤变种写在分母位置，名称后註明分布面积占土壤小班总面积的百分比。土壤石砾含量、侵蝕程度等因子，必要時可用图例符号表示。

土壤小班界綫构繪的誤差限度在1:10,000比例尺图上一般不得超过1—2毫米，形态特征近似，界綫不明显的可2—4毫米。

第42条 外业時間的內业：

每調查完一个林班的土壤后，調查員应对調查材料进行检查和整理，妥善保存，对土壤分布草图上用鉛笔构繪的界綫应着墨，以免日久模糊不清。此外应分別变种登記土壤形态特征綜合記載表（附表3）。在調查期間发现疑难問題時，应及时与其它調查員共同研究，交換意見。

全調查區土壤調查完畢後應進行下列工作：

一、檢查、整理調查表格，按分區裝訂；

二、檢查分區土壤分布草圖是否完整，界綫是否銜接；

三、按分區編寫土壤簡要說明書，為內業編寫設計說明書土壤部分提供材料，簡要說明書內容盡量簡明，着重闡明分區主要土壤類型，形成過程，宜林性質及其分布規律等。

四、整理土壤形態特征綜合記載表，按變種分別裝訂。

五、提出土壤理化分析意見，以表格形式列出各分析樣本，分析項目，并按它確定需要保留備用的土袋樣本，土盒標本亦應根據需要保留一套或數套典型的標本。

造 林 調 查

第43條 在造林調查中應進行地形、植被、散生樹木、人工幼林、成林的調查記載，劃分小班，初步確定各小班的森林植物條件類型和造林設計措施。

第44條 造林調查應在土壤調查之後利用所有的初查和詳查中調查材料和土壤分布草圖進行。在一定條件下亦可與其他專業工作共同協作密切配合進行。

第45條 調查員到達調查地點後，首先應全面觀察地形植被等情況，然後結合土壤調查結果，綜合分析調查地點的自然條件。並參照初步調查提出的森林植物條件類型表的标准，初步確定該地的森林植物條件類型，並初步劃分小班。若遇到原擬的森林植物條件類型表中未能包括新的自然條件，則可提出補充新的森林植物條件類型的意見。

第46條 “小班”是造林設計的基本單位，也是造林施工和經營管理的基本單位。凡森林植物條件類型不同，則應劃分