

中国科学院土壤研究所編輯

土壤調查手冊

科学出版社

中國科學院土壤研究所編輯

土 壤 調 查 手 冊

宋達泉 席承藩 朱顯謨 文振旺
程伯容 何金海 王遵親 文啓孝

科 學 出 版 社

1955年11月

土壤調查手冊

編著者	宋达泉 席承濬 朱显謨 文振旺 程伯容 何金海 王尊亲 文啓孝
編輯者	中国科学院土壤研究所
出版者	科学出版社 北京朝陽門大街117号 北京市書刊出版業營業許可証出字第061号
印刷者	北京新华印刷厂
总經售	新华书店

1955年11月第一版

書号: 0309 字數: 238,000

1956年9月第二次印刷

开本: 787×1092 1/32

(京) 4,291—13,315

印張: 8 9/16

定价: (9) 1.43 元

內 容 提 要

本書主要是供給土壤工作者從事野外調查作參考的，內容包括土壤調查的準備事項、土壤觀察與記載方法，以及土壤的分類標準與土壤圖的測製，土壤利用的規劃與報告編寫等。田間研究土壤時必須同時研究土壤的生成因素，如植物、岩石、地形、氣候和土壤利用情況等。因此本書也包括這些資料收集的方法，並論及土壤田間理化性質的測定與常用儀器使用方法，使初步從事土壤工作者有所參考。

本書以研究中國土壤為對象，舉例盡量用本國材料。因考慮到客觀需要，手冊內容及附錄盡量詳細，可供從事土壤、農業、林業工作者參考。

編 者 說 明

1. 這本土壤調查手冊，於1953年3月開始編輯，當年底完成初稿。因擔任編輯人員忙於調查任務，對手冊內容取材方面，未能詳細討論選擇，雖經局部修改，但組織仍不够嚴密。

2. 本書是集體的編著，取材比較廣泛，並將與野外調查工作有關的土壤分類、田間土壤理化性質測定、各土類常見植物名錄、測量方法、野外記載表等項，都分別編入附錄中，以增加參考資料。

3. 本書的取材除在各章、各節中分別註明參考文獻外，其他多根據近年來工作中的實地經驗寫出，或為通用已久的方法，不再詳細註明其來源。

4. 第四、五章材料係摘譯自薩多甫尼科夫所著“土壤調查及製圖”一書，第一、二章亦有小部分材料由該書取材組織在全書中。因編輯在該書譯本出版之前，為節省時間計，仍將該項摘譯材料編入，未完全刪去或改寫。

5. 本書編成後曾請侯光炯、黃瑞采、謝申、朱祖祥等同志分別校閱，並提供修正意見，一部分已於最後定稿時補充修正。但本書編輯仍甚匆促，錯誤及取材不當處定所難免，希讀者隨時指出，以便再版時更正。

6. 本書得馬溶之同志詳細校閱，並多予訂正，尤為編者所感激。

7. 書內插圖均由張續綿、吳以讓同志繪製。附錄簡易測量術係吳以讓同志所編寫，本書得趙君穆、趙仲武、徐琪、姚賢良、黃福珍等同志校稿、收集資料等工作，對野外分析方法得陳家坊、夏家洪等同志校稿，並由夏家洪同志供給較近的土壤物理分析法，均此致謝。

序 言

中國人民革命的勝利，結束了幾千年的封建制度，和百餘年來的半殖民地狀況。全國人民正遵循着國家過渡時期的總任務，在中國共產黨、毛主席和中華人民共和國政府領導下，為把我們祖國建設成一個偉大的社會主義國家而奮鬥。在這個偉大的歷史時期中，隨着國家建設的發展，擺在我們土壤工作者面前的任務是光榮而艱巨的。

為了合理利用祖國的土壤資源，首先就必須進行全國範圍的或地區性的土壤調查，測製各種土壤圖，並進一步研究農業土壤區域的劃分、荒地的利用和國營農場的規劃。

為了提高土壤肥力和增加單位面積產量，必須採用各種不同的措施，例如利用植物和微生物的方法，利用機械耕作，創造適宜土壤水分和空氣狀況的農業物理方法，改善土壤中植物營養條件的農業化學方法，和根本改變不利於農業生產的自然條件的土壤改良方法。

為了完成這些任務，必須有大量工作人員掌握土壤調查製圖和土壤分析的科學方法，因此，在二年前，中國科學院土壤研究所提出了編印“土壤調查手冊”和“土壤分析法”的任務，以求滿足目前的需要。“土壤分析法”已經編就出版，並且正在收集讀者的意見和新的資料，準備修改補充。“土壤調查手冊”是編者們根據自己的工作經驗，參考蘇聯的調查製圖方法，分工合作的集體編著。由於參加這項工作的同志們忙於國家建設上的調查研究任務，所以這本書的出版略遲了一些。

編印“土壤調查手冊”的目的，主要是供給參加祖國土壤資源調查人員的參考。這本手冊的內容是豐富的，包括着土壤調查工作的準備事項、土壤概測和詳測的方法、土壤形成環境的觀察方法和內容、選擇土壤剖面觀察地點和剖面記載的方法，以及土壤製圖和編寫報告的方法等。

這本手冊的出版在提高我國土壤調查和製圖的準確性使其更適合於國家建設事業的要求上將起着一定的作用，並可通過它，使更多的人能夠掌握土壤調查製圖的科學方法，以滿足農業生產上大規模土壤勘查工作

的需要。就是初學土壤調查的人，若能掌握它的基本方法，也可以有條件完成調查製圖的任務。但是正如編者說明所提到的，這本書尚存在着一些缺點，例如中國土壤分類、土壤質地分類、土壤顏色標準、土壤製圖規格等尚未能具體肯定下來，尤其是在如何使土壤調查和製圖能夠更好地為農業生產服務方面，我們的研究和經驗還不夠多，今後必須發揮創造精神，在實際工作中努力加以解決。

科學研究是需要實事求是的，科學理論和方法的評價必須經過生產實踐的考驗，這本手冊也不是例外，而是等待着讀者們的集體智慧，不斷的修正，以期達到高度的科學水平和應有的實際利用價值。

馬溶之

1955年9月15日

目 次

編者說明

序 言

一 土壤調查的目的及準備事項	1
(一)土壤調查的目的	1
(二)野外調查的準備事項	2
1. 調查工具的準備	
2. 底圖的準備	
3. 參考資料的收集	
4. 調查隊的組織	
5. 土壤圖比例尺的規定	
二 土壤田間研究方法	10
(一)土壤的田間觀察及標本採集法	10
1. 土壤分佈的規律性	
2. 土壤的自然剖面形狀	
3. 剖面觀察中地點的選擇	
4. 土壤標本採集的選擇方法	
5. 土壤界限劃分的決定	
(二)自然植物社會的觀察與記載	18
1. 對植物羣落的認識	
2. 對植物羣落的一般觀察	
3. 植物羣落分佈圖的作法	
4. 植物標本的記載	
(三)土壤母質的來源、性狀及類別	30

1. 地質岩石和土壤的關係	
2. 土壤母質與岩石	
3. 成土母質的特性	
4. 成土母質的田間判別法	
(四)地形和排水情況	36
1. 地形和土壤的關係	
2. 地形的類別	
3. 土壤水分和土壤排水	
(五)土壤剖面性態的觀察	44
1. 土壤剖面形態的觀察和記載	
2. 土壤性質的野外測定	
3. 土壤層次的鑑定和命名	
(六)土壤利用及侵蝕狀況的觀察及記載	67
三 土壤圖的測製方法	73
(一)路線土壤圖的測繪方法	
(二)各種土壤概圖的測製方法	
(三)土壤概圖、示例圖、土壤詳圖測製方法	
(四)方格測量填製土壤詳圖方法	
(五)利用航空照相圖測製土壤詳圖的方法	
四 國營農場和荒地土壤的勘察詳測及規劃	91
(一)國營農場和荒地土壤勘察規劃的重要性	
(二)國營農場的類型、特點及規劃的主要依據	
(三)國營農場和荒地土壤的勘察和規劃	
五 調查資料的整理和報告的編寫	106
(一)土壤標本的分析工作	
(二)各種土壤圖的編製	

(三)土壤圖的清繪

(四)土壤調查報告內容

(五)供一般參考的簡要土壤報告編寫的內容

(六)特種調查報告的內容

六 土壤調查工作的領導和檢查.....124

附 錄.....127

1. 蘇聯土壤調查比例尺的大小和農業方面各個措施的特點
土壤和地形的複雜性的關係
2. 土壤調查記載表
3. 暫用中國土壤分類系統
4. 土壤理化性質田間測定法
5. 中國各主要土類上常見的植物名錄
6. 植物因營養分缺乏而引起的病象
7. 簡易測量術
8. 主要礦物岩石識別法
9. 各種水土保持方法及保土植物種類
10. 野外常用儀器使用法
11. 單位換算表

一. 土壤調查的目的及準備事項

(一) 土壤調查的目的

土壤調查是研究土壤的基本方法，在實地觀察中瞭解土壤的性態及其與生物及其他自然成土因子如氣候、地形、成土物質、成土時間等和土壤利用情況的關係。所以在科學理論方面，土壤調查是要明瞭土壤形成發展和演變的過程，並掌握土壤在自然植物羣落和耕種過程的影響下，土壤肥力變化的規律。在實用方面是要解決與當前農林業生產建設有關的各種土壤問題，為土地合理利用、提高土壤肥力和長遠性改造自然工作建立基礎。因此，土壤調查是研究土壤科學的基本方法，同時也是解決實際土壤問題的主要措施之一。

土壤地理與製圖學的研究是離不開土壤調查工作的，這種科學是俄國土壤學家杜庫查耶夫所創立並由蘇聯土壤學家普拉索洛夫等予以發展的。主要是把土壤作為獨立的自然體和生產手段來研究，並注意各種自然環境和人為條件，對土壤生成發展的關係，更進一步用生物、物理、化學等方法來研究土壤的性質。因此，對土壤形態上所反映的現象逐漸獲得了深入的正確認識。蘇聯偉大的土壤學家威廉斯院士應用辯證唯物論的方法，從生產實際出發，把土壤看為不斷發展的自然體來研究，確立了土壤科學的生物路線，並根據蘇聯很多土壤學家實地調查研究的結果，更進行了深入的試驗研究，創造了土壤統一形成學說與草田耕作制，這不僅是科學理論得到了提高，同時在蘇聯的農業生產上起了很大的作用。上面已經說明了土壤調查在土壤科學理論研究和生產實踐上的重大意義，現將這項工作的主要目的分述如下：

(1) 估計國家的土壤生產力，以為社會主義農業建設設計規劃的依據，以完成全國各種土壤圖為主要目標；

(2) 為研究土壤生成過程與土壤分類的基本工作；

(3) 爲國家進行大規模改造自然的基本工作,例如大防護林帶的建立;草原地區的造林,乾旱地區及鹽鹼土的灌溉與改良,砂丘的固定與利用等,都須首先進行土壤調查研究並製成各種比例尺的土壤圖;

(4) 爲了開發利用荒地,必須進行土壤調查研究;

(5) 爲了河流域治理規劃時需要先後進行概測和詳測並測製土壤圖,作爲規劃的依據;

(6) 發展國營農場、集體農莊,都須首先進行土壤與植被的詳測,作爲調整土地、進行合理利用規劃的依據;

(7) 選定農林業試驗場地點,使其具有廣大的代表性,並按土壤變異的情形佈置各項試驗,事前都須有詳細的土壤調查;

(8) 進行大規模水土保持及修建水庫的工程設計,都須先作土壤詳查與勘測;

其他如特種經濟林地的選定、發展工藝作物、提高主要農作物的產量、確定農業經營的目標、研究科學施肥的方法等,也都須先進行土壤調查研究、測製各種土壤圖,才能合理利用並逐步提高單位面積產量。

(二) 野外調查的準備事項

1. 調查工具的準備

明確了土壤調查的目的和要求後,爲完成任務進行準備工作是非常必要的。準備工作越充分,任務就完成得越快和越好。但是不同地區和不同的目的及要求,所需要的工具、儀器也略有不同。茲僅將一般土壤調查需要的工具列在下面:

甲. 一般的必需用品

(1) 土壤調查記載表 用以記錄土壤剖面性態,潛水面,利用情況及詳細的採集日期、號碼、地點、海拔高度、地形、母質、植物羣落、侵蝕狀況,並描繪其土壤剖面圖。

(2) 顏色鉛筆 用以描繪土壤着色圖自然剖面,土壤中的根系、蟲孔以及地上植物落葉層等(以12色或24色者爲佳)。

(3) 野外記錄簿 用作逐日記載田間觀察情況,在記錄簿上,需要部

分應有方格，以備作路線圖等用。

(4) 羅盤儀或指南針 用以確定方位，觀察地形、坡度、地層走向、傾斜和製圖等。

(5) 土鑽 觀察土壤剖面 and 用以鑽取土壤標本，一般長為 1 米，如需要觀察更大深度，可在鑽上裝設活口，另帶鑽桿接用。但鑽桿鑽頭均以鋼製為宜，桿上每 5 厘米劃上刻度，以便記載所採土層深度。必要時亦可用圓筒式取土鑽，以採取不大被擾動的柱狀標本。

(6) 鋼鏟 在野外觀察土壤剖面 and 採取標本時，挖掘土坑用，以平底鏟為宜。

(7) 斧頭 平口，以取得新土面，觀察土壤剖面 and 採集土樣時用。

(8) 鋼捲尺 用以測量土層厚度，一般長度 2 米的最合用。

(9) 鉛筆、小刀及橡皮 記載田野觀察情況及繪圖時用，以硬鉛筆為合用（一般 2H—5H）。

(10) 5—12 倍放大鏡 用以觀察土壤組織、土壤及岩石中的礦物和組成，以鑑別植物等。

(11) 稀鹽酸 觀察土壤是否發泡，測定土壤中有無游離碳酸鈣。

(12) 指示劑 測定土壤 pH 值用。

(13) 氯化鋇溶液 測定土中水溶性硫酸鹽用。

(14) 硝酸銀溶液 測定土中水溶性氯化物用。

(15) 新鮮赤血鹽 ($K_3Fe(CN)_6$) 溶液 測定土中氧化亞鐵用。

(16) 照像機及膠片 照攝野外的自然環境、土壤剖面等。

(17) 小玻璃漏斗、試管、濾紙 提取土壤濾液用。

乙. 採取標本用物

(1) 分格的紙盒或木盒 (18×5×2 厘米) 裝置研究鑑比或教育標本用。

(2) 標本布袋 採集分析研究的土壤標本用，一般大小為可裝 1—5 公斤的標本。

(3) 白鐵盒 (15×10×5 厘米) 裝不被擾動的 and 含天然濕度的原狀標本，供水分、團粒等分析用。

- (4) 白蠟 封標本鐵盒和採原樣標本用。
- (5) 細麻線、麻繩 捆標本袋及標籤用。
- (6) 標本標籤 (7×4 厘米, 在長 3 與 4 厘米間打孔, 以便撕斷) 繫在布袋標本上, 用作記載剖面號碼、深度、採集地點、採集人等。
- (7) 整段標本木盒 (100×20×8 厘米) 採集土壤整段標本用, 如用膠粘方法則須準備整段標本木板白布袋 (100×20 厘米) 及阿拉伯膠。
- (8) 修刀 修整整段標本用。
- (9) 麻袋、木箱、釘針 裝運標本用。
- (10) 植物標本夾標籤、草紙、枝剪 專供採集植物標本用。
- (11) 背包及圖夾 裝置調查用具及圖件用。
- (12) 防雨布 保護標本用具及圖表用。

丙. 野外測定土壤理化性質儀器

- (1) 速測箱 備有測定土壤速效性氮磷鉀及其他化學成分的儀器及藥劑 (詳見附錄四)。
- (2) 慧氏電橋 測定土壤含鹽量 (詳見附錄四)。
- (3) 水分測定器 測定土壤水分。
- (4) 團粒分析器 測定土壤團粒的質量 (詳見附錄四)。
- (5) 透水性測定器 可用本手冊所介紹的方法, 或用拉比諾維奇透水性測定器, 或用 CHEITEO 管亦可。

丁. 生活及特殊用品

- (1) 醫藥箱及藥品 就所到地區不同的情況適當準備。
- (2) 行軍床、蚊帳 在人口稀少地區及夏季工作時特別需用。
- (3) 帳篷 在荒漠及邊遠地區工作時極為需要。
- (4) 交通工具及灶具 在人口稀少和無人常居地必需攜帶。
- (5) 爬山用鞋子 在山區工作時必需要準備。
- (6) 雨衣或雨傘、水壺等。

戊. 測製地形圖及土壤圖用品

- (1) 小平板一副。
- (2) 測坡器 (手水準)。

(3) 繪圖儀器。

(4) 三角板、繪圖紙、米厘紙、計算用紙、繪圖鉛筆等。

(5) 氣壓表 測量高度最好能讀出 2 或 5 米，測高限度一般為 2,000—5,000 米，但視工作地區的高度而準備。

(6) 視距羅絲盤 測製土壤路線圖用。

(7) 視距尺 地形測量及作路線圖用。

2. 底圖的準備

野外調查工作一般需要二份地形圖用作底圖，以便填繪土壤圖。由於工作的目的和要求不同，我們準備的底圖和完成的土壤圖也就不同。土壤圖的種類通常可以歸納為詳圖和概圖二類，土壤詳圖的比例尺是由千分之一至二萬五千分之一，填繪的一般概圖由二萬五千分之一至五十萬分之一，因此出發前的準備底圖工作上也因需要略有不同，一般需要的是一萬到五萬分之一地形圖。茲簡略分述如下：

(1) 自行測定底圖的準備 進行土壤詳測和路線概測時，往往因為缺少底圖而自行測製底圖。為節省時間計，最好配備測量人員與上述測量儀器，邊測邊填土壤圖。

(2) 晒印底圖 在工作地區如有已測就的地形圖，即可利用原圖進行翻晒二份，以備野外利用。翻印圖一般有二種：(i) 藍晒；(ii) 阿摩尼亞燻晒。前者常因著手汗而模糊不清，所以夏季和熱帶地區不宜選用；後者無此缺點且宜着色，比較適用。

3. 參考資料的收集

保證野外工作做好須研究瞭解工作地區已有的資料，如用已有的：

(i) 土壤調查資料；(ii) 植物資料，以查看其植物特徵；(iii) 地質資料，特別著重地層、地質構造、岩石種類；(iv) 農業資料，注重栽培植物和產量，農業發展歷史，施肥方法和耕作習慣等；(v) 地形及地文資料，熟悉其山川、河流及其發生發展情況；(vi) 氣象，摘錄其風、霜、雪、雨量、溫度、蒸發量及日照等概況。這些資料對土壤都是具有一定關係的，如能有這些資料供我們出發前研究參考，那就對完成任務一定有所幫助。

4. 調查隊的組織

爲了密切配合當前大規模的經濟建設與進一步進行改造大自然的工作，今後土壤調查工作必須與其他科學工作者相結合進行綜合的調查研究。因此，這種調查隊的組織與過去三數人組成的調查隊缺乏組織與紀律性的形式有所不同，就必須加強計劃組織與紀律，充分發揮集體的效能。另一方面，爲了土壤科學理論和生產建設的需要，也有土壤工作者單獨組織的土壤調查隊，這種調查隊也必須根據調查目的和要求，合理的組織才能發揮最大的效能。

(1) 綜合性的工作隊組織 從蘇聯的先進經驗和我國最近幾年實踐認識到，在進行大規模改造自然與較重要的經濟建設的綜合性勘查工作上，都須有土壤工作人員參加。在這些工作人員中，須包括有經驗豐富學識淵博的土壤學家及若干助理人員或大學土壤系的學生，參加人員的多少，視工作的需要而決定，土壤工作者與地理、地質、植物、農林牧等人員組織在一起，共同組成綜合性的工作隊。這種大規模綜合隊的組成須有充分的準備工作，由富有經驗的專家與能擔任政治思想領導的行政人員任領隊，並請各方面專家及管理事務、會計、醫務等人員組成工作委員會，擬訂全隊詳細工作步驟，並制定工作方法、工作制度等。工作委員會的人員須進行初步勘察工作，瞭解工作地的概況，並經多次討論及根據工作任務和具體情況，以確定工作隊的具體工作計劃。然後再按工作的需要與人員的配備，組成若干工作小隊與工作小組，並確定各工作小隊的任務、工作地點和需要的儀器、用具、交通工具及輔助人員的準備工作。在工作隊出發前，須作動員報告，明確工作任務，以鼓勵工作熱情，消除思想顧慮，同時也應分別報告有關工作方法及工作制度等問題，並寫成文件分發各隊員，使他們仔細學習討論並提出修正的意見。如此可使每一工作人員充分瞭解工作任務和方法與制度，除對本門工作任務和方法了解外，並可明瞭全部任務和方法，以便在工作中容易做到有機的結合，更可發揮集體的創造性。經過羣衆討論與修改後的工作方法與制度，更易爲羣衆所接受。

在規模較大的工作隊中，必須有嚴密的組織與紀律，與當地的羣衆相結合，尊重羣衆的風俗習慣，並經常聯系、瞭解羣衆的實地經驗，以得到他

們熱情的幫助，這對工作的進行頗為有利。每一中隊或一小隊，都須有隊長及副隊長負責領導，其他事務、會計、伙食、通訊及醫療等工作最好有專人管理，人員不足時才由隊員兼管。此外如儀器標本的保管、繪圖、交通、聯絡等均須由隊員分別兼管，如此分工明確，使在隊的行政與事務能靈活地配合業務的推進。工作隊的人數可按具體情況決定，但一般每一工作隊的人數約以30—40人為宜，並可分為3—5個工作組，每組除包括正、副組長外，並須有分別擔任土壤、植物、測量、地質、水文、森林、農業和畜牧的人員。以上各種人員可按工作的性質作適當的配備，例如已有詳細地形圖的地區，不需測量就可以土壤、地質、植物、農業等人員為主；如該項工作需要進行測量與規劃，就需加強測量人員。並適當地配合土壤、植物及農林等人員。擔任組長或隊長的人員，必須熟悉全部業務，對工作必須全面照顧，使各項工作的進行能有機地聯繫起來。至於設計規劃及檢查工作的人員，可由工作隊的領隊人員或專職人員負責。

工作中需要訂出作息時間和工作的彙報與檢查制度，並及時整理野外的調查及測量資料。關於如何作好工作總結與開展工作競賽等，都須訂出具體的辦法。工作彙報與檢查對作好工作與提高質量極關重要，通常小組須逐日或隔日進行彙報，各組長須隔日或每隔三日向隊部彙報，進行討論，交流經驗，並佈置下一階段的工作。各工作隊應每週總結一次，將工作進度、質量、優缺點、存在的問題、經費、生活情形等，每週向總隊部彙報一次。如距離較遠的可用通信報告，但總隊部須每隔一月或二月召集各工作隊的領隊或代表進行彙報一次，彙報內容應包括前一階段工作小結、優缺點和存在的問題，根據各隊的彙報並討論重要問題，然後總隊部再修正和佈置下一階段的工作。

總隊部須經常派遣專家或行政人員至各隊檢查工作，預先擬定檢查表格，至各隊進行檢查後，對工作質量及發現的錯誤儘可能用準確的數字表出，及時提出改正意見交工作隊執行，必要時亦可召集工作人員共同商討以解決問題。檢查中對工作中的優點及新創作的方法，應予仔細研究，並報告總隊部予以表揚，並通告各隊酌量採用。

除上述有關業務方面的組織系統外，政治思想的領導尤為工作中的