

300019

AGAS.

土壤速測法

中華人民共和國農業部
土地利用總局編

財政經濟出版社

0019

土 壤 速 測 法

中華人民共和國農業部土地利用總局編

財 政 經 濟 出 版 社

一九五五年・北京

內 容 提 要

本書主要是根据1954年7月中國土壤学会第一次代表大会及全國土壤肥料工作會議土壤速測法組所推荐或推荐試用的土壤速測法，並參考有關資料補充編輯而成。本書較詳細地介紹了土壤速測法的意义及其原理、方法、設備和藥品配製，对植物因养分缺乏而引起的病象，也有簡要說明。

土壤速測法，操作簡便，費用較少，在目前土壤工作任务重大（特別是荒地勘测工作中的土壤調查）、人力与設備又較缺乏的情況下，很有应用的價值。本書可供土壤調查隊、農業技術推廣站、拖拉機站、國營農場工作者、農業學校師生參考。

編号：0691

土 壤 速 測 法

定價 (7) 二 角 二 分

編 者： 中華人民共和國農業部土地利用總局

出版者： 財 政 經 濟 出 版 社
北 京 西 德 布 胡 同 七 号

印刷者： 民 友 印 書 社
上 海 合 肥 路 一 一 七 弄 二 六 号

總 經 售： 新 華 書 店

55.12, 京型, 30頁, 37千字; 787×1032, 1/32開, 1—7/8印張
1955年12月第一版上海第一次印刷 印數(總) 1—3,500

(北京市書刊出版業營業許可證出〇六〇号)

目 錄

序言

一 概論	7
1. 土壤速測法的意义及其在生產实践中的应用範圍与價值	7
2. 土壤速測方法的說明	9
二 土壤化学性質速測法	15
(一) 养分速測	15
1. 硝酸态氮素速測法	15
2. 氨态氮速測法	16
3. 有效磷速測法	16
4. 有效鉀速測法	19
5. 石灰需要量速測法	20
6. 土壤酸鹼度(pH值)的測定	21
7. 土壤腐植質速測法	22
(二) 鹽分速測	24
1. 土壤可溶性全鹽量測定	24
2. 土壤鹽分速測法(測定氯化物)	26
3. 氯化鈉簡易測定法(氯根以氯化鈉計算)	29
4. 硫酸鈉簡易測定法(硫酸根以硫酸鈉計算)	30
5. 联苯胺速測硫酸根法	32
6. 碳酸鈉与重碳酸鈉簡易測定法(碳酸根与重碳酸根以鈉鹽計算)	33
7. 水溶性鎂与鈣的測定	34
三 土壤物理性質速測法	36
(一) 土壤水分速測	36

1. 土壤水分排水稱重速測法	36
2. 土壤水分速測法	38
3. 土壤透水性測定	40
(二) 土壤結構	41
水穩性團粒測定	41
(三) 土壤質地速測	43
土壤質地速測法	43
四 植物體中養分速測法	47
植物體中養分的測定	47
五 植物因營養分缺乏而引起的病象	49
1. 氮素缺乏時引起的病象	50
2. 磷素缺乏時引起的病象	51
3. 鉀素缺乏時引起的病象	53
4. 鎂素缺乏時引起的病象	55
5. 錳素缺乏時引起的病象	56
六 目前我國各地區所採用的土壤速測法比較表	58

序 言

在發展國民經濟的第一個五年計劃中，發展農業是保證工業發展和全部經濟計劃完成的基本條件。隨着農業的發展，土壤工作、特別是荒地勘测工作的土壤調查的任務日趨繁重而廣泛引起重視，目前全國各地農場、農業技術指導站、農林調查隊以及中等農業技術學校，使用土壤速測器的也漸見多。但各地所採用的方法不一，優劣互見，還未能滿足土壤工作發展的需要。因此，我局曾於1953年徵求各地農業科學研究機關對土壤速測器的意見，並於1953年年底綜合了各地意見，同時邀請在京土壤速測專家進行了一次座談；在1954年中國土壤學會第一次代表大會暨土壤肥料工作會議時，又組織了專門小組進行過詳細的討論，討論的結果，已刊載於會議彙刊上。現在為了滿足各地讀者的需要，特將彙刊上“土壤速測法組討論總結”部分加以整理，並參考有關材料作了些必要的補充，編成本書。

本書中由中國科學院土壤研究所供給的“水穩性團粒測定”、“透水性測定”及“土壤可溶性全鹽量測定”三方法，不是速測方法，但因目前沒有找到更適當的方法，而在實際工作又很需要，故仍編入本書中。

“土壤腐植質速測法”及“土壤質地速測法”，目前尚無確切可行的辦法。本書所引的這類方法，為華東農業科學研究所擬定。據該所試驗的結果，認為還相當可靠，可供參考試用。

对植物因养分缺乏而引起的病象的判断,可与速测法测定的结果互相对照。

我國土壤類型繁複,速測的方法应根据土壤的不同類型而異。本書中所用石灰性土壤、非石灰性土壤等均非土壤分類的名称,而只是說明土壤中是否含有石灰而言。一般的,北方是石灰性土壤,南方是非石灰性土壤。

本書所介紹的各种方法,不一定都能適合於各地的土壤情况,希望各地試用後隨時提供意見,以便再版時修正。

本書所引用的材料,大部是承中國科学院土壤研究所、華北農業科学研究所、華东農業科学研究所、北京農業大学等機關供給,謹此一併致謝!

1955年8月

一 概 論

1. 土壤速測法的意义及其在生產 實踐中的应用範圍与價值

土壤速測法是一种簡易的測定方法,用來測定与土壤肥力有關的某些土壤性質,如酸鹼度、水分、鹽分、养分等。根据測定的結果來了解土壤的一部分肥力因素,可以作为土地利用、土壤改良及合理施肥等措施的参考,解釋作物生長、發育和土壤肥力的若干有關現象,並为分析、整理和總結羣众經驗提供科学的依据。

土壤速測法,操作簡便,費用較少,容易掌握,所以在目前土壤工作任务重大而人力与設備又缺乏的情況下,特別有应用價值,可以及時地比較大量地得出所需要的土壤資料,也能幫助解决農業生產上的一些問題。例如:

1. 測定土壤的酸鹼度和石灰需要量,可作為選擇栽培作物種類、樹種及施用石灰之參考;

2. 測定土壤含水量,可作為合理灌溉及總結羣众生產經驗的重要參考資料(如不同的耕作方法的保墒效果等);

3. 測定土壤的含鹽種類及數量,可粗略地確定土壤鹽漬化的程度,可作為選擇可墾荒地及水利土壤改良的參考資料;

4. 測定土壤的植物有效养分含量,配合植物組織速測,可以瞭解土壤在當時的某種养分的供应情况,作為指導施肥的

參考(但不能根據速測養分的數字,作為施肥的唯一依據);

5.測定土壤的其他理化性質,如質地、團粒構造、腐植質等,可作為農業生產的參考資料(雖然目前有些項目尚無適當的方法,但今後要朝這個方向努力)。

提高土壤肥力和擴大耕地面積是土壤工作的重大任務。土壤速測法在完成這兩項任務上過去都曾起過一定的作用。例如:華東農業科學研究所應用鹽分速測法在蘇北鹽土荒地進行調查,幫助初步確定土壤分佈的範圍,提高了調查工作的效率;應用水分速測法找出了耕作保墒和棉花齊苗的關係,對總結羣眾經驗以提高單位面積產量的工作上也有成績。此外,東北農業科學研究所利用有效磷的速測法,也初步找出了土壤中有有效磷的含量及其與大豆生長的一些關係。

但是現在還有些人認為土壤速測法對農業生產關係不大,因而完全否定了速測法的應用價值。這是由於對速測法認識不足的緣故。目前我國在應用土壤速測法上,由於這一工作剛在開始,方法不夠完善,分析的結果與農業生產實踐的相關資料也累積得不多,這一切正說明我們應努力的方向,並不是說速測方法對解決農業生產實踐問題上是沒有積極作用的;蘇聯的經驗也證明了這一點。

另外也有些人把速測法當作萬能的方法,認為到處適用,如以一種速測箱,在土壤類型、耕作制度截然不同的地區機械應用。顯然這樣做法是不對的,它不可能達到速測的應有的效果。

又有些人把速測的結果孤立地、錯誤地來應用,過分誇大速測的功能,認為如速測的結果表示養分充足,那末,作物就一定豐收等,這是因為沒有認識到速測的結果,只是大致表示土壤中某種形態的養分存在及其含量,它並不能代表這些養

分一定能为作物所利用。事实上，作物对某种形态的养分的利用，要受到其他许多条件的影响，它除了化学、物理外还要受到生物条件的影响。

目前所採用的土壤速測法，还存在着许多缺点，速測的结果仍与生产实际有一定的距离，亟須加强試驗研究並在生产实践中逐步加以改进。

2. 土壤速測方法的說明

1. 目前我國各地所採用的或試驗的土壤速測法，種類很多，項目也有不同。根据 1954 年 7 月土壤学会第一次代表大会暨全國土壤肥料工作會議土壤速測組的意見，認為在不同土壤中，可考慮的速測項目如下表：

2. 1954 年 7 月土壤学会第一次代表大会暨土壤肥料工作會議土壤速測組所推荐的可採用的方法：

(1) 酸碱度(pH)速測法——目前各地所用混合指示剂比色方法，大体上都可採用，但須注意下列各點：

①在採用時應考慮到各种指示剂的特點。例如：甲酚紅、草酚藍混合指示剂只能用於碱性土。又如：甲基紅易被土壤吸收，特別是强酸性的土壤。因此，指示剂中含有甲基紅成分者，是否適用於該地土壤，应仔細考慮。

②一般測定 pH，应採用土壤与指示剂直接接觸的方法。如因特种目的需用水浸出液或氯化鉀浸出液測定 pH 時，就必須加以說明。

③ pH 測定，以在蠟紙上(如有適當的小調羹或比色磁板亦可使用)進行較為便利。

(2) 水分速測法——酒精燃燒法及排水称重法都有相当的準確度，操作簡易，可根据具体情况採用。

測定項目 土 壤	pH	水 分	泡 沫 反 應	石 灰 需 量	腐 植 質 (註一)	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P	K	水 溶 性			
										Cl ⁻	SO ₄ ⁼	CO ₃ ⁼ , HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ (註二)
石 灰 性 土 壤	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
非石灰性土壤	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
水 稻 土	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
紅 壤	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
內 陸 鹽 碱 土	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+
海 濱 鹽 土	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-

註一：腐植質速測目前尚無可靠方法；

註二：潮濕性鹽土可考慮測定 Ca⁺⁺, Mg⁺⁺。

註三：表中[+]表示需要測定；[-]表示不需測定。

(3) 石灰性土壤、非石灰性土壤、紅壤的硝酸态氮速測法——一般以用純水浸提為宜，如有必需時也可用其他適當的溶液浸提。測定時，宜用混合粉劑比色法，或二苯胺（它的缺點是不易貯存，且濃硫酸溶液在野外工作攜帶不便，故一般推薦用混合粉劑比色法）。

(4) 非石灰性土壤的銨态氮速測法——用氯化鈉或醋酸鈉或其他的鹽溶液浸提；測定用鈉氏試劑比色法。

(5) 非石灰性土壤、紅壤有效鉀速測法——用醋酸鈉或氯化鈉溶液浸提。測定用亞硝酸鈷鈉比濁法。酒精與土液之比为 1:1，加甲醛以防止銨的干擾；測定時的溫度，最好保持在 16—23°C 之間；比濁標準，可以考慮採用比濁環、透視黑色板或標準色管法。

(6) 鹽鹼土中氯化物的速測法——用醋酸鈣或醋酸鎂液浸提，以標準硝酸銀液滴定。

(7) 鹽鹼土的硫酸鹽、碳酸鹽、重碳酸鹽及可溶性鈣、鎂的簡易測定法——這一方法，需要設備較多，對操作人員的熟練程度要求較高，故不宜作一般田間速測之用。但操作比一般室內標準方法還簡易，在野外工作時有其一定價值，故推薦作為野外試驗室內採用的方法。

建議試用方法：

(1) 石灰需要量的簡易測定法及速測法——室內可用緩衝曲綫法；田間速測可試用混合藥片法（在決定施用石灰時，應根據不同作物對 pH 的要求，結合成本核算及當地農民施用的經驗來考慮）。

(2) 石灰性土壤及鹽鹼土的有效磷簡易測定及速測法——室內測定用 1% 碳酸銨或碳酸鉀液浸提（參看彼堅布爾斯基著：農業化學分析（中國科學院出版）226—228 頁）。但上

法的去色手續較煩瑣，不適於田間應用，故建議試用10%硫酸銨液浸提的速測法（建議有條件的單位進行。本法可與 K_2CO_3 法作對比試驗，以求進一步確定其應用價值）。

尚待進一步研究的方法：

（1）非石灰性土壤、水稻土、紅壤的有效磷速測法——目前各地應用的有0.1N鹽酸、10%醋酸鈉及0.1N氫氧化鈉液加0.3N鹽酸等浸提液，但都還未得到一定的結論，建議除進行研究外，同時考慮用0.1N鹽酸和0.03N氟化銨，和0.2N鹽酸浸提法，作各種對比試驗。顯色以採用錫棒較亞錫化合物為好。

（2）水稻土的銨態氮、有效鉀的速測法——建議參考石灰性土壤所用方法，作進一步的試驗。

3. 植物組織速測法

各種作物（除豆科作物及水稻外）的組織速測，暫定硝酸態氮、磷、鉀等項目；水稻及豆科植物可不必要進行硝酸態氮素的組織速測，至於磷、鉀的組織速測法則與其他作物同。

4. 採取土樣的方法

（1）採取土樣的原則——在一定面積的土地上，採取一定數目的樣品，以能代表整個面積為合適。

面積較大、地形及土壤情況較簡單者，取樣密度可較小；反之，在面積較小、地形及土壤較複雜的情況下，取樣密度要適當加大。

在平坦的大面積地塊上，一般每公頃（15市畝）採取3—4個土樣混成一個綜合土樣（一般約需15公分—25公分的綜合土樣）。野生植物或栽培植物可以指示土壤變異的情況，應儘量作為選取土樣時的參考。

在地形強烈分割、地塊甚小或土壤變異的情況下，一般要

分別根據不同的地形部位、不同的高度或以地塊為單位，選取土樣。

(2) 取樣深度——一般採取表土，深度為0—20公分，在特殊情況下(如土層很薄)或為了特殊目的(如水分、鹽分速測)，應根據具體情況及工作目的來取樣，例如：以耕層深度為標準等。

(3) 採土的工具——推薦以下兩種採土器：

①適用於北方較疏鬆土壤上(圖1.a)。

②適用於南方較緊密土壤或水稻土(圖1.b)。

(4) 水分速測應於採樣後立即進行，養分速測也應儘速進行，避免不必要的乾燥過程。如測定項目中有硝酸態氮及鉍

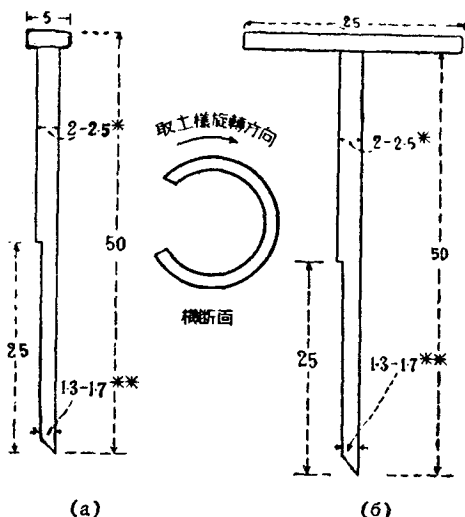


圖1 田間採土器(圖中數字皆為厘米)

*管用不銹鋼管或自來水管製，直徑隨現成的管而定。

**此處將管切去三分之一留下三分之二尾端磨銳。

态氮而又不可能立即測定時，則應加入一定的殺菌劑，並裝入密閉的盛器內。

註：以上採取土樣的方法適用於試驗用地，在野外土壤調查時可按挖剖面採取土樣的方法分層或分段採取，分析鹽份時可按0—20—40…公分或0—10—20…公分，分段採集的方法。

二 土壤化学性質速測法

(一) 养分速測

1. 硝酸态氮素速測法

(華北農業科學研究所參考李慶遠、魯如坤土壤分析法擬定，
適用於石灰性土壤、非石灰性土壤及紅壤)

試管內放入蒸餾水 8 毫升，加入土樣 4 克及硫酸鋇粉 1 勺(約 1 克)，上下搖盪 1 分鐘，靜置數分鐘，俟土粒下沉後，用滴管吸取上部澄清液 1 毫升，相當土壤 0.5 克，放入另一試管，稍帶乳白色亦可使用。若粘重土壤不能澄清時，可用乾濾紙過濾。

澄清液或濾液內加入硝酸試粉 1 小勺(約 0.2 克)，數量務求一致，搖動 20 秒，顯粉紅色，3 分鐘後與硝酸比色卡片比色，記載土壤中硝酸态氮素級數。

標準比色卡片級數	土壤中 $\text{NO}_3\text{—N}$ p. p. m.
1	2
2	4
3	8
4	16
5	30

硝酸粉試劑：秤純硫酸鋇 (BaSO_4) 100 克，分做數份，與 10 克硫酸錳 ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)、2 克鋅粉、4 克對位氨基苯磺酸

(4— $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}\cdot\text{H}_2\text{O}$ Sulfanilic acid) 及 2 克 α -氨基萘 (α -naphthylamine) 分別混和,最後加入 75 克檸檬酸一起磨研混勻。在操作時,避免有硝酸及亞硝酸化和物的接觸。此粉貯於塗黑漆的瓶中,固塞防潮。

2. 氨态氮速測法

(適用於石灰性土壤)

(1) 方法:於小試管中加浸提液 10 毫升,称取(或量取)土壤 2 克加入試管中,加塞猛烈振盪一分鐘,於乾濾紙上過濾。取濾液 4 滴置比色磁板上,加納氏試劑 2 滴,過一分鐘,以尖頭玻棒攪勻,與比色板比較所產生之黃色。

(2) 藥品:

① 10% 醋酸鈉浸提液——醋酸鈉 50 克溶於 250 毫升水中,加冰醋酸 15 毫升,稀釋至 500 毫升,加醋酸或氫氧化鈉使 $\text{pH}=5.0$;

② 10% 氯化鈉浸提液——氯化鈉 50 克溶於約 300 毫升水中,稀釋至 500 毫升;

③ 納氏試劑——溶 5 克碘化鉀於 15 毫升水中,加飽和氯化汞液至沉澱將發生,再加 40 毫升 50% 氫氧化鉀液,稀釋至 100 毫升。

以上兩種浸提液中可以任擇一種。

3. 有效磷速測法

I. (華北農業科學研究所拟定,試用於石灰性土壤)

(1) 方法:用滴管吸取 40% 硫酸銨溶液,放入乾試管內達 2 毫升刻度處,加蒸餾水至 8 毫升刻度,搖勻製成 10% 溶液。取土樣 4 克,放入管內,手指堵管口上下急搖 1 分鐘,注意