

高等农业院校交流讲义

# 土壤调查与制图

南京农学院  
土壤教研组 編

江苏人民出版社

高等农业院校交流讲义

# 土壤调查与制图

南京农学院  
土壤教研组 编

江苏人民出版社

高等农业院校交流讲义  
**土壤调查与制图**

南京农学院编  
土壤教研组

江苏省书刊出版业营业许可证出〇〇一  
江苏人民出版社出版  
南京湖南路一三二号  
江苏省新华书店发行 江苏新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 8 字数 160,000  
一九六一年八月第一版 一九六二年四月第二版  
一九六二年八月南京第三次印刷  
印数 3,801—4,615

## 編 者 的 话

本教材是参考国内外有关土壤調查及土壤学方面的資料，并吸取广大农民群众关于识土、用土的丰富经验，結合我系师生历年来所作的土壤調查实习的体会編成的。在編写过程中，浙江农业大学土壤系的同志提供了宝贵的意见，黄瑞采同志校閱初稿，吳珊眉、方明、王大平、李加金等同志协助繪制图表、校对，特此誌謝。

由于編者水平的限制，加上編写時間比較短促，本书一定有許多缺点和錯誤，敬請各地读者批評、指正。

編 者

一九六二年三月

# 目 录

## 緒 论

一	土壤調查与制图的目的任务	1
二	我国土壤調查与制图的概况	2
三	对土壤調查工作应有的认识	4
<b>第一章</b>	<b>土壤調查的准备工作</b>	<b>6</b>
一	土壤調查的组织	6
二	比例尺的确定	7
三	資料搜集和調查装备	9
<b>第二章</b>	<b>土壤形成自然因素和农业生产特性的研究</b>	<b>13</b>
一	土壤形成自然因素的研究	13
二	农业生产特性的調查訪問	21
<b>第三章</b>	<b>野外土壤的研究</b>	<b>27</b>
一	土壤剖面的設置和挖掘	27
二	土壤形态特征的研究	30
三	土壤剖面的描述和标本的采集	37
四	土壤肥力性质的野外測定	41
<b>第四章</b>	<b>土壤制图</b>	<b>43</b>
一	土壤图測繪	43
二	編制土壤图	52
<b>第五章</b>	<b>为不同任务而作的几种土壤調查</b>	<b>55</b>
一	灌区土壤調查	55
二	荒地調查与利用规划	58
三	为经营林业地的調查	62
四	防止侵蝕的土壤調查	65
<b>第六章</b>	<b>野外材料的室內整理</b>	<b>70</b>
一	比土、评土和分类	70
二	資料整理	77
三	土壤調查报告的編写	80
<b>附录一</b>	<b>实习細則</b>	<b>83</b>
<b>附录二</b>	<b>主要的土壤理、化性质田野簡易測定法</b>	<b>96</b>

# 緒 論

## 一 土壤調查与制图的目的是任务

万物生于土，农作物生长、发育和结实的一系列生命活动过程中所需要的水份和养分都是靠土壤供給的。

农业生产的发展，向土壤工作提出了新的任务，就是要从各方面提高土壤肥力，創造一种土壤条件，能够在整个农作物生长期中同时地、不断地而又最大限度地滿足水份和养分的要求；保证农业生产获得高而稳定的产量。这样，就必须摸清土壤的底細，才能进一步提出各項有效的措施，培育肥沃的土壤。

土壤的潜力是无穷无尽的，只要我們合理地加以经营和利用，土壤肥力就会不断的提高。在目前条件下，不良的土壤，可以通过人們的劳动，改良成肥沃的土壤，从而获得丰收。馬克思早就说过：“处理得当，土壤却会不断改良”。恩格斯曾經着重指出：“人类所支配的生产力是无穷无尽的。应用資本、劳动和科学就能使土地的收获量无限地提高。”进行土壤調查鉴定，摸清土壤底細，是进一步改良土壤，合理经营和利用土壤，提高土壤肥力的基础工作。

几年来，由于农业生产发展的需要，在全国各地开展了各种不同目的的土壤調查工作。

1958年冬开始，为摸清耕地土壤底細，以便合理地耕翻、改土、施肥和制定土地利用规划，在全国范围内开展了群众性的土壤普查鉴定，取得了显著的成績。通过土壤普查，摸清了土壤种类、特性及生产上存在的問題。为合理利用土地、改良土壤、合理施肥等方面，提供了基本資料。例如：过去一般人认为南方是酸性土壤，需要施用石灰。但经过土壤鉴定的南海县某人民公社，查明酸性土壤只占百分之二十左右。有些地方滥施石灰，反而恶化土壤，变成了石灰板結田。摸清土壤底細后，就为改良土壤找到了对症下药的科学根据。

在耕翻改土方面可以按土层深淺和底土情况繪出土壤耕翻图，訂出各社田地耕翻的深度和方法，使耕翻收到更良好的效果。

经过土壤普查鉴定工作还为合理施肥提供了科学依据。如广东省番禺县土壤普查鉴定后，查明了砂田土壤氮、磷、鉀概数，糾正了过去一般人认为砂田区土壤不缺磷鉀的籠統看法，提高了群众大量施用磷鉀肥的信心，对一九五八年晚稻的增产，起了很大的作用。四川省南部县某大队有十多亩晚稻秧苗发紅，经过土壤普查鉴定，查明是因为酸度过大，他們及时地施用了石灰，秧苗很快转青。经过土壤普查鉴定工作，还可开发肥源。如广东惠阳县在土壤普查中查出大量泥炭、石灰石、磷矿石和石膏等，大大扩大了肥源。

在水利土壤改良方面，許多省、县根据調查資料划分了土壤改良区，分別提出了不同的灌溉排水和水土保持措施，从而为合理利用水利資源、統一安排灌溉排水系統、消灭水土流

失、解决长期积水和灌溉水源不足等問題提供了依据。

土壤普查也为土地合理利用提供了科学依据。如南京农学院农场有一片草渣土，地勢非常低洼，汛期难免积水，因此土壤湿度大、土温低，在进行土壤調查鉴定以前，原准备规划为旱作区播种棉花的，但经調查后明确应利用水源种植水稻。这样，因地种植，效果更好。

通过土壤調查，各省、专区、县及人民公社都具备了不同比例尺的土壤分布图，以及相应比例尺的耕翻改土图、土地利用规划图、土壤改良分区图等等。同时，更以这些資料为基础，拟編制更精細的新的中国土壤图。

在今后社会主义农业生产的建設中土壤調查工作仍然将不断發揮它的积极作用；并为各項目的而要担負和完成如下的任务：

一、估計全国的土壤生产力，揭示各地土壤資源，以为社会主义农、林、水利等各方面建設設計规划的依据。要求在过去历次工作特别是全国土壤普查工作的基础上汇编全国土壤資料和土壤图。并制訂出符合于客观规律的和反映出农业生产特性的土壤分类系統，創立中国的土壤科学。

二、为国家进行大规模改造自然的基本工作。例如大防护林带的建立；草原地区的造林；干旱地区及盐碱土的灌溉与改良；沙丘的固定与利用；大规模的水土保持工作等。都需首先进行土壤調查研究并制成各种比例尺的土壤图及其他图表。

三、省、专区为指示所属地区内的农、林业生产作出全面而合理的布局，以及較大河流的流域规划，都需要作土壤調查工作。并繪制中比例尺的各种土壤图。

四、县和人民公社为了有力地指揮农、林业生产，必須更具体地掌握土壤底細和肥瘦状况，繪制大比例尺的各种土壤图，作为生产上的作战指揮图。公社以下的生产大队，还应利用土壤調查的成果，把相应的措施落实到具体的田块上。

五、各地的国营农场以及为开发利用荒地、选定农林試驗场等工作，都必須要作相应詳度的土壤調查和制图。其他如特种经济林区的选定、发展工艺作物、提高农作物的产量、确定农业经营的目标、研究科学施肥方法等，也都須先进行土壤調查研究，測制各种土壤图，才能采取切实的生产技术措施。

土壤調查工作将会变成今后指导农业生产的一項制度，经常地、定期地进行。而且会愈做愈深，掌握的資料也会愈加的結合生产实际，为生产服务。这是因为土壤是一个独立的历史自然体，也是劳动的产物，它是不断的变化和发展的，特别是在社会主义制度之下，土壤肥力的发展就会更加的快。原来調查鉴定过的土壤資料，过了一段时间以后，就会觉得过时了，不能再为指导新的生产作依据了，这时候就需要重新調查，繪出新的土壤图和说明书。因此土壤調查工作是要不断进行的。

## 二 我国土壤調查与制图的概况

土壤調查与制图，象土壤学的其他部門一样，是由于实际生产的需要而发生和发展起来的。人們在从事农业生产的过程中，对于所耕种的土壤性质与类型，有了較深刻的认识。最

早的关于土壤类型与分布的知识，在我国的古书中有过大量的記載。禹貢一书把当时九洲的土壤按照顏色分为青、黄、赤、白、黑五种，并按性质分为壤、埴、坟、垆、涂泥、斥鹵等。管子地員篇把当时平原土壤分为息土、赤垆、黄唐、斥埴、黑埴五种，并按土壤的肥瘠与生产力的高低把土壤分为粟土、沃土、位土、蔭土、壤土、淳土、息土、垆土、埴土、剽土、沙土、壩土、穀土、犹土、壮土、埴土、烏土、桀土等十八类。这是最早的关于土壤地理的記載。以后历代农书及各地的志书均有关于土壤类型、面积及其分布的記載。由于这些土壤地理資料的收集都是根据零星的記載統計来的，还没有经过系統地調查，所以早期的关于土壤調查与制图的資料多是属于经验主义范畴的。

十九世紀末，瑞典学者李稀陶芬曾对我国許多地区进行地理考查，并提出关于我国土壤分类的系統表，这是用地理方法进行土壤調查的先声。但这一工作并未引起封建王朝的重视，因而长时期来有关土壤調查工作毫无进展。

1930年起在伪实业部地质調查所成立土壤研究室，这才开始在全国范围内进行土壤調查与制图工作。在解放前的二十年中，我国曾先后概略地調查过全国各地的土壤（西藏除外），并編繪了一千万分之一及七百万分之一的全国土壤图。此外并在四川、貴州、两广、江西及福建等省进行过許多区域性的土壤調查与制图工作，編繪了四川省土壤图、江西土壤图、貴州土壤图及福建、广东、广西、江苏、新疆、云南等地区部分县土壤图。这些工作在说明我国土壤的总的概况上起了一定的作用。

解放以后，由于党和政府的重视及大规模经济建设事业的需要，土壤科学的各部門都获得了很大的发展。在土壤調查与制图工作中，为了开发利用国家土地资源，在东北、西北及西南地区都进行了不同规模的土壤調查与制图。为了流域规划，在长江、黄河、淮河、辽河及黑龙江几个流域，做了中比例尺及小比例尺的土壤調查；在山区还进行过林地土壤及宜林地的調查；在黑龙江、新疆及华南地方做过荒地的土壤調查与利用规划工作；此外还进行了沙地及黄土高原的調查工作，为防止土壤侵蝕提供土壤資料。1958年冬季与1959年在全国范围内进行了耕地土壤普查与鉴定。这一工作为合理利用土地提供了大量的土壤資料。

在土壤調查与制图的实践中，我們不仅继承了土壤发生学的奠基人道庫恰也夫关于土壤地带性分布的科学理论，关于土壤与地理景观不可分割的观点（这些科学理论都是土壤調查与制图的理论基础），而且在土壤調查与制图的方法方面，特别是发动群众进行土壤普查鉴定方面，有不少新的創造，积累了丰富的经验。

这些方法和经验，在全面地了解土壤的自然分布、特性、历史发展过程（特别是土壤生产特性的演变过程）和总结农民群众的识土、用土、改土经验，继承我国农业遗产等方面，有着良好的作用，因而丰富了調查內容，提高了調查质量。总之，土壤調查与制图是生产中发展起来的新兴的科学，还需要在实践中不断地逐步地充实与提高，使它在社会主义建设的洪流中发挥它应有的作用。



### 三 对土壤調查工作应有的认识

#### 必須充分发动群众

我国地区辽阔,土壤調查工作如只依靠少数技术干部,三年、五年甚至搞十年、八年也不一定搞出什么结果。即使有些结果,但缺乏广大农民群众的参与,所搞的材料也难说就切合实际,或者能为群众接受来指导生产。因为,我国广大农民,世代劳动在自己的土地上,对自己的土地特性有着深刻的了解;他们能准确而形象化地来描述自己耕地的特性。实在说,群众中有千百个土壤专家。因此要搞好土壤調查工作,必須总结群众经验,拜农民为老师,和群众相结合。另一方面,要破除对科学技术的神秘观点,放手把技术交给群众,群众是完全能够承担这项任务的。特别是一九五八年冬的土壤普查的实践证明,普通农民不仅能学,而且能做,并且做得很好。有不少地方参加普查工作的人员,多数是只有初小文化程度的农民,他们因为有丰富的生产经验,接受科学技术的能力很强。不少地方开办了短期训练班,培养了大批的农民技术干部。经过训练以后,这些农民技术员一般都掌握了三门技术:即识别土壤的种类、性状和绘制土壤分布图,测定土壤酸硷度和分析土壤中氮、磷、钾的含量,制定土壤改良办法和施肥措施。农民群众掌握了技术,不但能保质保量地完成土壤調查任务,而且还推动土壤科学事业的发展。如在进行土壤普查工作中,广大群众对土壤分类、土壤改良和土地利用,提供了许多宝贵的资料,打破了在土壤学上过去许多陈腐和脱离实践的论点,大大地丰富了我国的土壤科学。

发动群众,确是决定工作成败的关键。在发动群众时,要使群众了解摸清土底掌握土壤肥瘦对很多农业措施来说,心中就更有数。可以克服过去做得不对的,巩固以往做得对的东西。不要把土壤鉴定工作和农业生产割裂开来,看作是一种额外的负担。因此,要向群众宣传,摸土和认土,可以使自己更快的成为土壤的主人。解放后,土地作为一种生产资料来说,归农民集体所有了,但从其生产力是否驯服于人类来说,还不是完全为农民所有。因为土地在很大限度上还受着自然力的支配,我们还没有能完全掌握和控制它。要改造土壤,使土壤真正地驯服于人类,就需把土摸透,可以更有目的地改良土壤。把土壤鉴定工作的重要性 and 群众说清楚,再结合生产措施,做出样子来,是可以收到效果的。

#### 要有正确的思想方法和科学的工作态度

土壤調查工作是认识土壤的一项重要手段。土壤本身是一个复杂的历史自然体,耕作土壤更是人类劳动的产物。它们的生成、发育和发展,承受其周围各种自然条件和人为因素的影响和控制。因此,在研究它们的时候,就必须具有辩证唯物的思想方法来分析和论述。首先要用发展的眼光去认识和了解土壤,当访问群众某种土壤的生产肥力时,既要问现在,也要问过去,甚至于还要问未来的生产指标。这样,就可以从过去、现在、将来的变化,找出土壤肥力发展的原因和规律。又如查到土性很差的土壤,就要追究它差的原因和历来的情况。有些土过去很好,却是由于耕作不当或操作粗放而变坏的。掌握这些底细以后,就

可以改变措施,使坏土变成好土,好土变得更好。如果不用发展的眼光看問題,把一切事物都看死了,那么好的土壤就认为永远是好的。因此,思想上就麻痹了,耕作方面也就会馬虎起来,这样好的土也会变坏的。反之,如原来是坏的土壤,只要找出坏的原因,经过对症下药,精耕細作,很快就会变好的。所以威廉斯说:“沒有不好的土壤,只有不好的耕作方法。”这就是说明土壤不断变化不断发展的道理。其次是要有全面看問題的眼光,不要抓住一点,就轻易下結論。譬如说:有机质多的土壤,一般地讲是較肥沃的土壤。但也要看其他的条件,如是否低洼积水。若积水很多,这种土壤在目前的条件来讲未必就是很好的,还需要经过一系統的排水、耕作等措施。再如南方地区的土壤,按生物气候带来说,是属于紅、黄壤类型,土壤酸度都比較大。但也不尽是如此,在石灰岩地区还有微硷性的土壤呢!难怪,在广西种茶,也有不适宜的。就是这个道理。

至于科学的工作态度,那就更明显了。因为我們搞土壤調查,是为了摸清土壤底細,反映土壤的实质,从而为指导生产提供可靠的資料。如果不是实事求是,不是深入細致或者不結合生产的調查,結果得出来的材料就会失去它的真实性,而为农业生产带来很大的危害,为土地规划带来錯誤图案。因此,搞土壤調查必須要抱科学的态度,实事求是的精神。在具体工作中,要勤动手、勤思考、勤发問。只有这样,才能获得真正的資料,才不致給生产带来損失。

# 第一章 土壤調查的准备工作

## 一 土壤調查的组织

### 土壤調查队的组织

在准备完成某个地区或某項任务的土壤調查工作之前,首先要组织一支坚强的队伍,来保证工作任务的完成。土壤調查工作,在很大程度上也是一項组织工作,工作任务能否完成或完成得好坏,往往与组织工作的程度有很大的关系。任何一个土壤調查队的组织都必须保证党的绝对领导,具有严密的组织纪律和严格的汇报检查制度。因为土壤調查工作,是一項摸清自然底細进而改造自然的工作,欲战胜自然就必须要有高度的战斗力,坚强的组织是发挥战斗力的保证。

土壤調查队的具体组织,是根据工作目的和任务而决定的,一般可分土壤概測工作队和土壤詳測工作队。

一、土壤勘查和概測工作队的组织:为了完成全国及某一区域的普查工作及其一重点区域的概測,一般需要组成綜合性的調查队伍。按目的配备各种专业人选,如植物、地理、地质及农业人員等。如无此項人員,可由土壤人員分別兼任此項工作。

具体组织可由五至十人组成一个小队,可由三个小队组成一个中队,由三个中队组成大队。小队是野外工作的基本作战单位,設小队长一人,掌握政治思想领导,小队副一人,管理业务及行政事务。其他如保管、总务、生活、交通、卫生等都应有专人负责。

由于流动性較大,在工作中,必須严格地执行组织纪律。在工作中,还必须利用一定时间(如雨天),经常组织政治与业务学习,并与当地干部及有经验的农民取得密切联系,经常举行座谈,以吸取经验并发现問題。

必須严格执行会议汇报制度,每个小队必須定期的作阶段小結,明确前一阶段的工作成績和存在問題,修訂下一阶段的工作計劃;中队或大队也必須在可能的条件下,召开干部会议,了解下面的工作情况,統一思想认识。这样,既可以通盘考虑全队的工作,又可以及时发现問題,及时解决。在平时,需向各級领导机构寄书面的周报和月报,汇报工作情况,以便及时取得领导机构的指示。各級领导也必須定期的组织检查组,到各基层单位去作实地检查。这样会使工作更加深入,解决問題也会更彻底和正确。

二、土壤詳測工作队的组织:对某一国营农场的詳測与某一区域的土壤侵蝕調查、保土設計及人民公社的土壤調查,以及試驗研究的地段,都需组织詳測工作队。这类工作的特点是比較集中和稳定,要求仔細。可以与有关部门洽商组成一个专业性的工作队,吸收有经验的生产能手或有生产经验的老农参加。如果需要吸收較多的农民群众参加該項工作,則

要先组织技术训练班,由土壤干部介绍土壤调查技术,由农民专家介绍关于识土、用土和改土等经验。

技术传授内容应包括:

- (一)土壤的基本知识(土壤基本概念、土壤颜色、质地、结构及土壤剖面的性态……等)。
- (二)土壤调查制图方法(观察土壤剖面,填写记载表,土壤酸碱度和氮、磷、钾养分的速测方法,认识地形图及填制土壤草图的方法)。
- (三)土壤分类及土地利用改良措施(广泛收集当地农民对土壤分类、命名及各种土地利用、改良经验等作为教材)。

### 拟订工作计划

组织任何土壤调查工作,都必须根据任务要求,制订详尽的工作计划。切合实际的计划是保证工作任务完成的前提。拟订工作计划时,首先必须确定土壤制图的比例尺、欲调查地区的面积及其地理位置,并要参考该地区农业生产的特点与自然条件。在制订工作计划时,还应根据工作任务及已有材料,确定这次野外工作及室内分析的工作量,比如对于一个曾经做过调查而且已有土壤图的地区,就可以根据以往的材料,进行补充与检查调查,这样就减少了野外工作量。在室内研究的项目中,也要尽可能的利用已有的材料,以减少分析化验的工作量。在制订计划时,还要明确工作程序、工作路线与工作站等问题。工作的程序一般总是包括选点观察、土壤分类、制图、化验、总结等方面。在大面积调查时,往往先进行概测或踏勘,做出分类索引,而后进行制图,在制图工作中,逐步充实分类,最后进行分析研究与总结。这样做,速度较快,也最适于小比例尺或中比例尺的调查。选择较有经验的同志进行踏勘工作效果较好。在工作路线与工作站的安排方面,要先确定工作中心,以及以后各个工作组交换会合的地点,避免走重复的路线。

最后,在制订工作计划时,要根据土壤调查任务初步确定工作时间与经费。土壤调查工作至今还没有一定的工作定额,根据已往的经验,一个工作组,每天可以步行三十里,观察三至四个土壤剖面,根据这样的速度,可以大致估计出工作日程。但在野外工作中,要估计到雨天,所以日程应打宽一些。

还必须明确,工作计划不是一成不变的,情况变化了,就要考虑修改已订的工作计划,否则,是不能出色地完成工作任务的。

## 二 比例尺的确定

首先根据任务,确定土壤调查的比例尺。如是为了调查国家的土地资源,可以测制二十万分之一的土壤图;如做流域规划,要求有二十万分之一的土壤图;在作国营农场的设计或人民公社的规划设计时应有五万分之一的土壤图。如为选择试验地,要求更大比例尺的土壤图,如五千分之一。决定测制土壤图比例尺的大小,除根据目的要求外,还要考虑到地形及土壤复杂的程度,一般来说,在小区地形复杂的地方,要作较大比例尺的土壤图,在大区地形简单的地方,可作较小比例尺的土壤图。有时在一个地区内,可以采用两

种不同的比例尺制图,即在小块的典型地区,作大比例尺的土壤图,在全区则作小比例尺的土壤图。现列举根据在旱地耕作和灌溉耕作区进行各种农业措施及各种地形特点应作的土壤图比例尺表格,供土壤調查工作者参考。

土壤調查比例尺的大小和农业方向、各个措施的特点、土壤和地形的复杂性的关系

(И. Ф. 薩多夫尼科夫,土壤調查与制图)

农业方向	进行土壤調查以后所要实行的最主要的措施	地形和土壤的特点	土壤調查的比例尺	附注
谷类作物, 亚麻栽培, 甜菜栽培, 制乳业, 养禽业	农场的规划: 制定分配农业用地、轮栽和每一轮栽中各个田地的草案, 制定农业技术措施的制度	平原地形, 均一的土壤	1:50,000 1:25,000	
谷类作物, 亚麻栽培, 甜菜栽培, 制乳业, 养禽业	农场的规划: 制定分配农业用地、轮栽和每一轮栽中各个田地的草案, 制定农业技术措施的制度	分割的地形, 不均一的土壤	1:25,000 1:10,000	
谷类作物, 亚麻栽培, 甜菜栽培, 制乳业, 养禽业	农场的规划: 制定分配农业用地、轮栽和每一轮栽中各个田地的草案, 制定农业技术措施的制度	强烈分割的地形, 极不均一的土壤	1:10,000	
谷类作物, 亚麻栽培, 甜菜栽培, 制乳业, 养禽业	农场的规划: 制定分配农业用地、轮栽和每一轮栽中各个田地的草案, 制定农业技术措施的制度	平原地形, 土壤复区	1:10,000	
畜牧业: 养羊业, 养牛业, 养马业, 养鹿业	农场的规划: 制定分配农业用地、轮栽和每一轮栽中各个田地的草案, 制定农业技术措施的制度	平原或微有分割的地形, 均一的土壤	1:100,000	
		强烈分割的地形, 不均一的土壤	1:50,000	
		平原地形, 土壤复区	1:50,000	
果树园艺, 蔬菜园艺	农场的规划: 选择植物品种, 制定提高土壤肥力的措施	平原地形, 均一的土壤	1:10,000 1:5,000 1:2,000	依面积大小而定
		分割的地形, 不均一的土壤	1:2,000 1:1,000	
		平原地形, 土壤复区	1:500	
灌溉耕作: 谷类作物, 棉花栽培, 甜菜栽培等等	农作物的灌溉: 繪制灌溉設計图, 制定提高受灌溉的土壤的肥力和預防土壤盐化、沼泽化和碱化的农业改良土壤的措施	平原或平緩波状地形, 均一的土壤: 在不大的面积上可发现不均一的土壤	1:50,000 (注) 1:25,000	

续前頁:

		平原地形, 土壤复区	$\frac{1:50,000}{1:10,000-1:5,000}$
森林业	制定分配大森林和护田林带的计划; 选择森林树种, 并制定为栽培的森林創造对其最快地发育最有利的条件的措施	平原地形或是平緩波状地形, 均一的土壤	$\frac{1:100,000}{1:50,000}$
		分割的地形, 不均一的土壤	$\frac{1:50,000}{1:25,000}$
		强烈分割的地形, 极不均一的土壤。平原地形, 土壤复区	$\frac{1:50,000-1:25,000}{1:10,000-1:15,000}$
	农业实验站和农业实验地的组织	均一的土壤, 土壤复区	$\frac{1:2,000-1:1,000}{1:1,000-1:500}$
	預先熟习未調查过的地区的土壤, 以便找出对农业的利用有利的土地	平原或平緩波状地形	1:300,000
		分割地形强烈分割的或平原的地形, 土壤复区	$\frac{1:200,000}{1:100,000}$

[注] 分子表示設計书所用的比例尺, 而分母则表示技术設計图所用的比例尺。如不经过两个阶段(設計书和技术設計图), 仅仅应用設計书并在設計书作好之后转向工作图, 而省略技术設計图的情况下, 建议在進行土壤調查时, 采用技术設計图比例尺。

除了考虑任务和地形之外, 还必须考虑到調查面积的大小。在比較小的地区繪制比例尺很小的土壤图是不适合的。譬如, 用二十万分之一比例尺繪制面积为1500亩地段的土壤图时, 土壤图的大小是0.25平方厘米; 比例尺为五万分之一时, 土壤图的大小是4平方厘米; 比例尺为二万五千分之一时是16平方厘米。因此, 即在土壤均一的情况下, 用二万五千分之一比例尺繪制面积为1500亩地段的土壤图是适合的。

### 三 資料搜集和調查装备

#### 資料搜集

在出发調查之前, 要很好的搜集研究被調查地区的材料。預先搜集研究被調查地区有关土壤形成的自然条件, 以及各种土壤的农业生产特性的材料, 对野外工作来说是十分重要的。因为根据这些材料, 我們可以了解当地的土壤类型, 以及土壤在生产上和发生上的問題, 这样可以在調查时作全面的观察, 并能比較正确的提出有关該地土壤利用改良的意见。苏联专家 И. Ф. 薩多甫尼科夫说过: 研究調查地区的資料, 能使土壤調查者对那一地区的土壤有清楚的概念; 避免重复以前做过的工作, 而能正确的组织野外与室内工作。利用已往的材料, 可以使我們知道在那些地方要进行深入的調查, 那些地方只要进行补充調查或检查調查, 以及那些有关特性要在室内进行分析。故仔細研究調查材料, 可以提高我們的工作质

量,节省工作時間与經費。

应用刊物上和档案中的材料也是必要的。应当注意,很多未经刊印的調查材料都保存在有关单位的档案中。所以必須熟悉有关机关的档案,找出欲調查地区有关制图和书面的材料,并加以充分的利用。

土壤調查工作要搜集的資料是很广的,其中最重要的是地形底图。它是土壤制图的原始材料,土壤图的精确度首先决定于底图。土壤制图應該在带有地形等高线并繪有地物的地形图基础上进行,因此,要尽可能搜集地形图。但是其他有关的图也要,因为它们是有参考价值的。不但要大比例尺的,小比例尺的图也要,这样就可以从地图上知道調查地区的概况。对于已收集到的地形图要进行审查与补充。野外調查工作一般需要两份地形图用作底图,以便填繪土壤图。由于工作的目的和要求不同,我們准备的底图和完成的土壤图的比例尺也就不同。土壤图的种类通常可以归納为詳图和概图二类,土壤詳图的比例尺是由千分之一至二万五千分之一,概图由五万分之一到二十万分之一,因此出发前的底图准备也因需要而有不同,一般是一万分之一到五万分之一的地形图。

其次是土壤資料。要找到已往的調查文献,知道当地的土壤类型与分布规律及存在问题,以便更深入的去研究。同时要收集有关土壤分析及田間試驗資料,这些材料的应用,可以提高土壤調查与制图的质量。因为,我們在野外对土壤的评价,多半是形态上的,許多結論可能是表面的,不一定切合实际,因而也就不能对土壤改良与利用提出具体的措施。

关于已有的土壤和底土的化学成分、机械组成和水分物理性质的全部材料,應該加以摘录,带有分析材料的土壤剖面應該划在底图上。在調查的地区內,如果有进行过土壤改良的地段,就應該查明采用了那一种土壤改良的方法(灌溉、排水、施用石灰、石膏等)以及在不同的土壤上由于采用了某种措施而得到的效果。

苏联土壤专家 И. Ф. 薩多夫尼科夫在他的著作中论及搜集資料时,以調查灌区土壤为例,作了深入而細致的分析;如灌区土壤盐漬化的特点和程度对棉花、小麦、甜菜、苜蓿和其他农作物的生长和产量的影响,都收集到很多具体的数字来说明各項問題。这对我們应如何搜集資料却是很好的启发。

至于自然条件、农业及其他有关資料,对土壤調查工作者,也是十分必要的。因为土壤是外界环境因素综合作用的产物,土壤的特性与当地的自然条件有密切的关系,而当地的农业措施也对土壤的发生有很大的影响。所以在調查准备时期要了解当地的气候、地质、地形、植物、水文地质及农业等資料。其中特别是气象資料,要注意很好的收集,因为气象資料是多年积累起来的,不是野外一朝一夕的功夫所能感觉到的,主要是靠已有的气象观测站或通过老农訪問的資料,来分析該地区的长年气候特点,研究气候与土壤特性的关系以及对农业生产耕作制度的影响。要搜集的气象資料包括雨量、温度、湿度、霜期等,并特別要注意季节性的变化,如雨量,除了知道总雨量外,还要了解逐月的分布,是否有旱季或雨季,这对农业生产的布置有很大的参考价值。还要注意微域气候的变异,如阴阳坡的温度、湿度变化、林地与无林地小气候的差别等等。此外,搜集物候資料对指导农业生产也是有特殊重要意义的。

当作大区域的土壤調查或以勘察自然資源为目的的土壤調查时,应了解調查地区处于

什么样的植物地理区域中(常綠叶林、落叶闊叶林、干旱草原等)这对我們大致地估計土壤类型有很大的帮助。如有已经測制好的地植物图,必須加以很好的研究,它对进一步研究土壤复区和繪制土壤图具有很大的意义。因为一定植物群落所占有的面积,与相应土壤的面积往往是相应的。了解植物群落的组合和种类,在组织生产上的作用也是很大的,如森林更新造林选种及牧地的经营等,都必须先熟悉当地植物的情况。

有关地质、水文地质、农业生产等資料,也应很好的搜集,并結合野外实地观察与訪問,逐步充实和修正。

在收集資料的过程中,要注意資料的来源与其可靠性,以便决定可以利用的程度,这对工作計劃的制訂也是有很大好处的,所以在组织土壤調查时,当任务明确后,就得設法向有关的学校、生产机关及科学研究机关搜集有关資料,对已搜集到的資料要进行編目,重要的部分要抄录下来,有关的图(土壤图、地貌图、水文地质图等)都得复制数份,以供野外工作时参考。

### 調查裝備

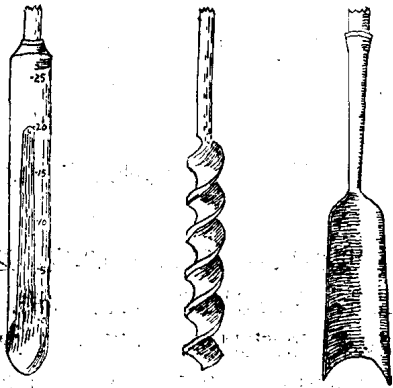
在准备阶段中,要特別注意到工作人員的必需品、工具和一般野外設備的配置。野外工作进行順利与否,与工具的配备有很大的关系。在不同任务、不同地区进行野外調查时,工具配备的要求是不同的。如在酸性土地区,就不必帶很多的盐酸,但在盐土地区調查时就一定要攜帶測定盐分的药品和仪器。在准备时期,要很好的考虑这些問題,一定要把必須的东西及时的适量的携带去。同时还必須注意新工具和新仪器的配备。只有这样才能保证不断的提高工效和提高工作质量。目前土壤調查的配备和方法还是比较古老的。十八世紀苏联伟大的土壤学家道庫恰也夫首創的研究土壤剖面的方法,如挖土坑、观察和研究完整的土壤层次等。这种研究方法确实是很正确的,但多少年来一直是人工挖坑,使野外工作的速度显得很緩慢(一定要注意挖許多坑观察以后,才能进行制图工作),能否从挖坑的工具和技术上提高工效或設計出某种仪器,不用挖坑,插入土中即可得到土壤中的各种理化性状。我們想这样做,也是完全可能的。只要动脑筋,想办法,是会逐渐实现的。在目前虽然还没有設計出这套仪器,对挖坑观察和采土的办法上也可以大加改进,如利用工具,采取整段土样进行观察研究,减少挖坑的数量。另一方面,即使用人力挖坑或钻土,其工具也是可以大加改良的。现在就野外最常用而費劲最大的土鏟和土钻提些改进意见。

土鏟:过去多采用园口土鏟,用以挖坑是很不合宜的,可以改用农家常用的一种土鏟,系方口稍向内凹,鏟柄上再装一个踏脚,还可利用脚力切入土中,柄頂端装一根横軸,不但拿起来方便,还可以發揮手力。如果在这种土鏟上再系上一根繩子,就可利用另一人的抬力把挖开的土,很轻松的抬到坑上来了。

土钻:过去多采用螺旋钻(见图2)它固然入土比较容易,但缺点是較多的,最主要的缺点,是将土体挤压变形,从螺旋钻打出来的土壤,很难看出土层結構特点和物质运动的形态特征,故现已作輔助工具之用。而目前使用的钻,式样較多,但基本原理是一致的。

中国农业科学院江苏分院土壤系改装了一种土钻是半筒式的,(见图1),这种钻不是旋转下去,而是左右旋动压下去的,它的优点是能取出一大块結構完整的土体,可作观察形态





1. 半筒式开口钻 2. 螺旋钻 3. 洛阳鍬

图1 各种土钻

之用,也可采取标本,我們觉得这种钻很好,值得向大家介紹。还有河南洛阳地方,有一种洛阳鍬(见图3),也曾經一度在土壤調查中推行,但因为它的口太大,不易把土带上,故用之并不广。

总之,土钻的应用,在土壤調查工作中,是較重要的工具,但土钻的式样,要不断地改良,使之既善于观察土壤,又能用以采样,甚至将来調查的全部检查剖面的一部分主要剖面都可以土钻来代替挖坑。

野外装备的另一原則就是要簡便。对土壤某些形态的观察,能带一些很簡便的仪器,这是野外工作者所最欢迎的。苏联学者 J. V. 什列依莫維奇曾設計出一全套簡要仪器(詳見1956年土壤通

訊第五十七頁),包括:盐酸瓶、吸管、鉛笔、鋼卷尺与添布尺等物,携带轻便,适用于簡單的野外工作,值得向大家推荐。

现将野外調查的装备,簡要地作如下介紹:

1. 調查工具:包括:土鍬、土钻、修剖面用的刀子、布尺、pH指示剂、測定碳酸鈣用的盐酸、測定亚鉄反应的赤血盐( $K_3Fe(CN)_6$ )、記載簿、标紙、植物标本盒和夹子、布袋、紙盒、装整段标本的木盒、罗盘仪、扩大鏡、測坡仪、測高仪、小手鋤、溫度計等。

2. 制图用具:地形底图、制图板或图夹、米尺、三角板、量角器、求积仪、坐标紙和图紙。

如欲作地形測量,还要配备小平板一套、繪图仪器一套、視距尺等。

3. 野外簡易測定土壤理化性状的仪器:

(1) N、P、K、有机质、养分速測箱。

(2) 盐分速測箱,有时带魏氏电桥測定盐分。

(3) 水分測定箱。

(4) 团粒分析器。

(5) 容重、孔隙度、土壤通气性、持水量、透水性測定的一套仪器。

(6) 电位計(測定氧化还原电势)。

4. 医药用品及生活用品:油布、水壺、手电筒、医药箱、雨具等等。