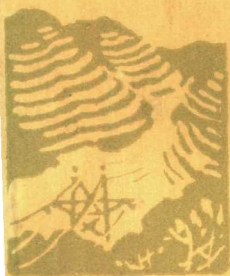




土壤普查与分析化验

TURANGPUCHAYUFENXIHUAYAN

天津人民出版社



土壤普查与分析化验

天津师范学院地理系编

天津人民出版社

土壤普查与分析化验

天津师范学院地理系编

*

天津人民出版社出版

(天津市赤峰道124号)

天津市第一印刷厂印刷 天津市新华书店发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张3 3/8 字数68,000

一九七七年十月第一版

一九七七年十月第一次印刷

统一书号: 16072·7

每 册: 0.25元

毛主席语录

农业学大寨

备战、备荒、为人民。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

目 录

第一章 土壤普查的野外工作要点	(1)
一、明确任务, 制定计划, 做好准备	(1)
二、开座谈会, 确定地块, 绘制土壤草图	(2)
三、正确选点, 采取土样, 填写土壤采样记载表	(5)
第二章 土壤普查的室内分析化验	(14)
一、土壤分析化验基本知识	(14)
二、土壤水分的测定	(25)
三、土壤酸碱度 (PH) 的测定	(27)
四、土壤机械组成的测定	(29)
五、土壤有机质的测定	(32)
六、土壤全氮量的测定	(36)
七、土壤速效性氮、磷、钾的测定	(41)
八、土壤及地下水盐分的测定	(52)
第三章 土壤普查资料的整理和应用	(76)
一、整理资料与土壤图的绘制	(76)
二、土壤普查报告和地块档案的编写	(79)
三、土壤养分测定数据在生产上的应用	(81)
附 录	
一、植株中氮、磷、钾的测定	(90)
二、不同作物的耐盐度表 (耕层含盐量%)	(95)
三、主要作物的最大耐盐度表	(95)
四、作物对土壤酸碱度 (pH) 适应范围表	(96)
五、常用化学试剂的分子式和当量表	(97)

六、一些离子式和当量表	(98)
七、常用化学元素原子量表	(99)
八、常用符号	(99)

后 记

第一章 土壤普查的野外 工作要点

一、明确任务，制定计划，做好准备

无产阶级文化大革命以来，随着“农业学大寨”群众运动的大发展，全国各地在1958年土壤普查的基础上，再次开展了群众性的土壤普查，以便进一步摸清地力，总结群众认土、用土、改土的丰富经验，为农田基本建设，治水、改土，改革种植，合理施肥，科学种田，落实土地利用规划等提出科学依据。

土壤普查是一项群众性、生产性、科学性较强的工作，必须在党的领导下，以阶级斗争为纲，立足于生产，充分发动群众，依靠广大干部和贫下中农。因为他们对本县（郊区）社、队土壤的脾气秉性最了解、最熟悉、最有发言权。各地经验证明，只有依靠群众，才能做好这项工作。

土壤普查工作，要取得预期的效果，必须做好充分的准备。在开展野外工作之前，首先，要建立以领导干部、老农、农技员三结合为骨干的工作组。其次，要组织全体工作人员认真研究讨论，明确任务和要求，制定工作计划，并进行必要的专业训练，统一工作方法。

土壤普查的具体任务主要是：

第一，摸清各类土壤肥力状况及其演变规律，为因土、因作物、因时合理施肥找出科学根据。

第二，总结用土、改土、加速土壤熟化及培养地力的经验和措施，探索高产、稳产的土壤肥力指标。

第三，研究各类土壤障碍生产发展的因素，找出影响提高产量的原因和应采取的措施。

只有明确任务和要求，才能制定好工作计划，搞好训练，集中力量解决关键问题，满足生产的需要。如确定了以改土治碱为主要任务，就要着重研究土壤及地下水盐分变化规律，土壤盐分状况，以及改土治碱基本措施等。

为了有效地开展工作，还要责成专人搜集资料搞好器材配备，其中包括搜集和研究与土壤普查有关的本地区自然条件（气候、地形、水文、地质）和过去土壤调查的资料，以及种植情况和产量等农业生产的资料。准备地形图或行政区划图，土壤普查的各种表格，取土、盛土、取地下水的工具（剖面刀、木折尺、塑料袋或布袋、土盒、地下水瓶等），土壤分析化验所用的仪器和试剂，绘图工具和纸张等等。另外，在开展工作之前，也要做好生活需要物品的准备。

二、开座谈会，确定地块，绘制土壤草图

开展工作时，要先召开座谈会，请了解当地情况和有生产经验的领导干部、老农、农技员介绍土壤情况（包括土壤类型、分布、面积、性状和作物种植的情况）。在此基础上，根据社、队自然条件的特点，排灌渠系，特别是土地利用情况，确定地块，并在底图上标出位置和界限，按顺序进行编号或记载地块名称（图1），用来作为土壤普查的基础底图。同时，再按地块分别对土壤进行分析研究，了解每块地的土壤类型、施肥水平、排灌情况、作物的种植及其产量，

以及影响作物稳产高产的主要因素等，并加以记录，以备填写地块档案。

在划分地块的基础上，将土壤类型相同的地块进行合并，确定不同类型土壤的界限，绘出土壤草图。如果对某处土壤分布界限弄不清或意见不一致，就先在图上空着，等到地里验证之后再绘制。土壤图比例尺的大小一般可按下列确定：

生产队 1/3000 —— 1/5000

公社 1/25000 —— 1/30000

县（区） 1/50000 —— 1/75000

绘制的土壤草图，要到地里进行现场校对和补空，最后确定土壤分布的界限，再绘成正式的土壤图。在各队土壤图的基础上，根据制图原则，进行取舍合并，完成社、县（区）土壤图。

土壤分类命名，应以当地习惯名称为主，但为了避免同土异名或异土同名，在拼图时，特别是绘制县（区）一级的土壤图时，要适当地统一和调整。

土壤的名称，应抓住土壤的主要矛盾，如土壤盐分含量高，直接影响农业生产时，就应当归盐碱土，其命名有结皮盐土、苏打盐土、松陷盐土、马尿碱等。如土壤盐分含量不高，可抓住土壤颜色、质地、结构等特点加以命名，如黑土、黑粘土、黑土漏风地、黄土、小红土、白砂土、蒙金地、鸡粪土，这样命名既生动形象又为贫下中农所熟悉，容易掌握。

同时，对各种类型土壤的成因，特别是气候、成土母质、地形、地下水等外界条件的综合影响，土壤的性质，农业利用状况（耕作、施肥、排灌条件、作物种类、茬口安排、复

种情况) 和群众改土治碱提高土壤肥力的经验, 均要详细调查研究和作好记录。

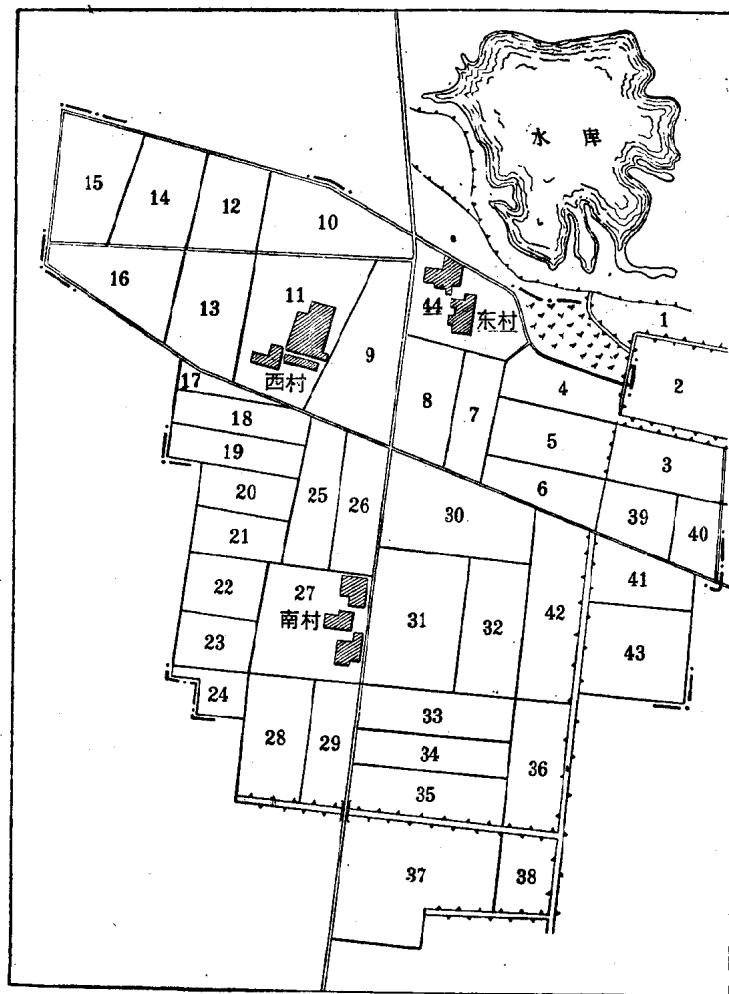


图1 东风大队地块分布图

三、正确选点,采取土样,填写土壤采样记载表

(一) 土壤样品的采集

采取土样是土壤普查与分析化验的重要环节,如果样品采集的方法不正确,即使土壤分析化验再准确也没有意义。若想土壤分析化验的结果,能够在生产上起到指导作用,必须要求采集的土样有真实的代表性。因此,要根据地形、种植情况、肥力高低、盐碱轻重等,正确地选择和布置取土地点。一定不要在田边、路旁、沟边、粪堆附近及其它无代表性地方取土样。土样采集的深度和方法,因土壤普查和诊断的项目不同而有所区别,但其原则都是要求以最小的野外工作量,获得最大的代表性。

1. 养分取样: 养分取样需要在每个地块取一个混合样品,可由6—9个点的样品混合而成。若地块过大则可适当增加取土点。取土点的布设,有对角线取样法(图2);棋盘式取样法(图3);蛇形取样法(图4)。但是,一般可以根据地貌、地块形状、肥力水平灵活掌握。

在各点取土时,先用铁锹挖一个一锹深(20厘米)和一锹宽的剖面(小坑),然后从坑的一个侧面采取1—2厘米厚的土样(图5)。最后将所有取土点取的样品进行集中,并在地里混合均匀,按四分法缩减至0.5—1.0斤,装在塑料袋内,用橡皮膏贴上标签,注明地块名称或加以编号如101、202,并标记在图上。

所谓四分法,就是把许多点混合的样品,全部摊成圆形,中间划一“十”字,分成四份,再按对角线去掉两份。如土量仍然很多,可将剩余的两份充分混合,再按四分法弃去,

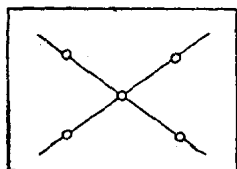


图 2 对角线取样法

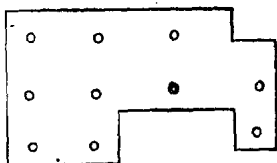


图 3 棋盘式取样法



图 4 蛇形取样法

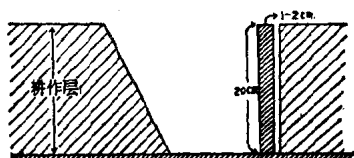


图 5 土壤分取样点示意图



图 6

直至剩0.5—1.0斤时为止（图6）。

2. 盐分取样：盐分取样的选点，要按盐碱地面积大小、盐分类型、盐碱轻重布设，可以一个地块选一个点，也可以几个地块选一个点，但要具有代表性，能反映所代表地块的盐分平均状况。同时，把这个样品所代表的地块，用代号如1106、1124、1135、1142写在土壤采样记载表上，并在图上标明位置。

选点之后，要挖一窄长的坑——土壤剖面（图7）。观察面要向阳，面宽60厘米左右，坑深以见地下水为准（如挖

至1.8米仍不见地下水，可不再深挖），至于坑的长度，根据地下水深浅和便于操作而定。为了不使耕地受影响，挖时要把生土层和熟土层分开放。当挖出地下水时，立即量出地下水距地表的深度，即地下水的出现深度。接着，再挖半锹，待地下水不再上升时，量出地下水至地表的深度，即静止深度，并取地下水水样一瓶，在瓶上贴上标签，写上编号如1106。

此时，可以按0—5厘米、5—20厘米、20—50厘米、50—100厘米、100厘米—地下水面进行分层，作出标志，自下而上分层取土样，每层要均匀地刮下2—4两，放在塑料袋或土盒内，写上编号（1106）和层次（深度），同时要填写土壤盐分的采样记载表（表1）。

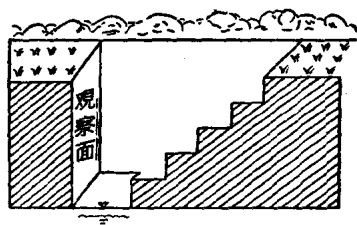


图 71 土壤剖面示意图

3. 类型取样：为了研究土壤的特性，便于各类土之间的对比，给绘制土壤图和编写土壤普查报告提供依据，往往要取类型土样，每类土壤一般取一个样品即可。类型取样的布点，应具有此类型土壤的代表性，不能在过渡地段布点。坑的深度，原则上也应挖至地下水处，并量取地下水的静止深度。但划分层次标准，是按土壤的质地、结构、颜色、松紧等自然发育状况确定的，如0—18厘米；18—36厘米；36—54

厘米；54—83厘米；83—114厘米；114—158厘米(地下水)。同时，要认真填写一份土壤采样记载表(表1)，并在每层中间取一小方块土样，尽量保持原来的自然状态，完整地装在特制的木盒或纸盒内。盒的正面写上土壤类型或加以编号，如05、12，侧面写上层次的深度。

为了减少野外的工作量，提高工作效率，在选择剖面点时，一般在盐碱土地区，可以考虑把土壤类型剖面与土壤盐分剖面结合起来，挖一个剖面坑，同时取两个样品。

采取土样的时间，常根据土壤分析化验的目的和要求来决定。为合理施肥而进行养分化验时，必须在作物生育后期或收获后，尚未施肥之前采样。测定土壤盐分含量一般都在返盐季节采样。为解决随时出现的问题，而进行分析化验时，应随时或定期取样。

(二) 土壤采样记载表的填写

土壤采样记载表(表1)主要是用来在野外记载土壤外部形态特征的，是全面了解土壤性质和进行诊断的一个重要方法，因此，必须认真对待，详细记载。需要填写的内容大致有以下几个方面：

1. 层次与厚度：为了便于比较相同深度土壤盐碱的轻重，给改土治碱提供依据，土壤盐分取样一般是按上述规定的层次与深度进行的，即0—5厘米；5—20厘米；20—50厘米；50—100厘米；100厘米——地下水(132厘米)。土壤类型取样的层次与厚度则按自然发育层次或耕层构造来划分。耕作土壤的耕层从上到下可分为：耕作层(0—20厘米)；犁底层(如20—30厘米)；心土层；底土层。

2. 质地：土壤是由大小不同的颗粒所构成。土壤质地就

是指土壤颗粒（土粒）的粗细、砂粘情况。土壤质地，直接关系到土壤养分、水分、空气和热量状况，也影响到耕作和返盐等。土壤质地可分为：

石渣土——土壤中夹有许多碎小石块，如山地土壤。

砂土——含沙7—8成，干时松散、粗糙，不能结成块，湿时不能搓成条，如马牙沙。

砂壤土——含砂5—6成，干时可成小块，但结块后易碎，捏磨有“沙沙”声；湿时能成条，但提起时便折断，如面砂土。

壤土——含沙3—4成，干时掰开土块的力量，如同折断一根火柴棍的力量；湿时可搓成细条，提起不断，但弯曲时有裂纹，如两合土。

粘壤土——含泥（胶泥）6—7成，干时不易掰碎；湿时可搓成细条，弯曲不裂，但压扁时边缘有裂纹，如黑粘土。

粘土——含泥（胶泥）8—9成，干时土块坚硬掰不碎，湿时可搓成条、片、球等形状，弯曲时无裂纹，手捻则细滑均一，如红胶泥。

3、结构：土壤颗粒往往不是呈单粒形态存在，而是彼此胶结成大小和形状不同的土团或土块，土壤结构就是指土粒胶结的形态。土壤结构类型很多，不仅不同土壤的结构有所不同，而且在同一土壤不同土层其结构也不完全一样，常见的土壤结构有：

单粒结构——土壤多呈单粒状态，如砂土缺少有机质时多为单粒结构。

块状结构——土粒胶结成不规则的块状，人们习惯称为“坷垃”。在质地粘重或耕作不当时，常具有这种结构，

直径大于10厘米为大块状结构（大坷垃）；2-10厘米的为小块状结构。

核状结构——它比块状小，外形近似核桃形状，表面圆而有明显的棱角，常称为“鸡粪土”、“蒜瓣土”。

柱状结构——具有垂直裂缝呈柱状，通常称为“立土”、“立茬”、容易渗水扎根，但干时裂缝漏风、跑水、跑肥。

片状结构——土粒胶结成水平片状，常称为“卧土”、“平茬”，在河流冲积物上发育的土壤或犁底层，常见这种结构。

团粒结构——土粒胶结成团，形状大体上成为小球形，直径多为1-10毫米。农业上最理想的团粒直径为2-3毫米。华北地区把这种结构叫作“蚂蚁蛋”、“米粃子”。

4. 颜色：土壤颜色是土壤物质组成和性质的外部表现。腐殖质含量丰富的土壤多呈黑色或灰色，而含氧化铁多的土壤又多呈红色或黄色；低价铁则为灰兰色，石灰和石膏为白色。因此，常常把土壤颜色做为初步判断土壤肥力和熟化程度的重要形态标志。贫下中农常以土壤颜色来认识和鉴别土壤，如黑土、黄土等。

在观察土色进行描述时，应确定其主要和次要颜色，一般地说只要主色（底色）判断正确（如黑、黄、红等），即符合要求。在描述时次色在前，主色在后。如一土层颜色主要为黄色，其次为棕色，则为棕黄色。根据颜色的鲜明程度还常常以深、浅或暗、淡等形容词加以描述，如浅灰色。

（图8）。

5. 干湿度：土壤干湿度是指土壤各层的湿润程度（含水

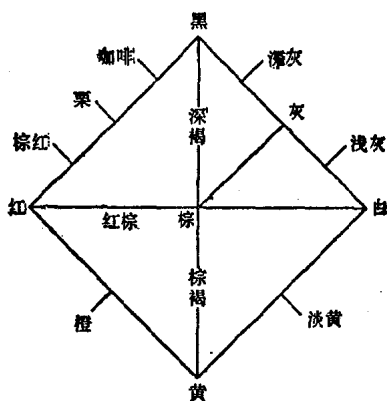


图8 土壤颜色图

量)，直接关系到土壤的墒情。在野外常用手测。可分为四级：

干——土色灰白发浅，不成坷垃就成土面，放到手中明显地感到干燥。含水量低于8%。

润——土色黑黄，手捏成团，扔之散碎。放到手中明显地感到潮湿，有凉爽感。含水量12-15%左右。

潮——土色深暗发黑，手捏成团，扔之不碎，用手轻轻挤压时，手上留有湿痕，但无水流流出。含水量15-20%左右。

湿——土壤深暗发黑，能搓成完整的土条，粘手，用手挤压可以出水。含水量在20-25%左右。

6. 松紧度：土壤松紧度是指土壤疏松和紧实的程度。它主要反映土壤质地、结构及透水、通气的性能。也常分为四级：

疏松——当轻轻压紧时，土壤很容易散开，用不大的力量就可以把小刀插到深处。