

TU RANG PU CHA YU GAI TU GUI HUA

土壤普查与改土规划

林 培编

河北人民出版社



土壤普查与改土规划

林 培 编

河北人民出版社

封面设计：王 保 进

土壤普查与改土规划

林 培 编

•
河北人民出版社出版

河北新华印刷一厂印刷

河北省新华书店发行

•
1979年3月第1版

1979年3月第1次印刷

印数 1—13,000

统一书号 16086·331 定价 1.15 元

序 言

土壤的特征就是肥力，就是它能满足作物所需要的水分、养分、空气和温度，即所谓水、养、气、热。因此，它是农业生产中一个重要的生产资料。“有土斯有粮。”在农业生产过程中，通过耕作、灌溉、施肥，它也不断地起着变化。因此，对所耕种的土壤进行不断的、深入的调查研究，这是现代化农业的一个必要组成部分。解放后，为了适应社会主义建设的发展，我国先后组织了大量的土地资源的调查工作，为土地资源的合理开发和土壤改良提供了大量的科学资料。

1958年，人民公社化以后，为了适应农业大跃进，在伟大领袖和导师毛主席亲切关怀下，进行了具有我国特点的第一次土壤普查。这就是领导、群众与科技人员相结合的群众性的大比例尺农业土壤调查。这也是它与一般土壤调查相比而具有的特殊性。所以我们仍用土壤普查这一名称，以区别于一般的土壤调查。它对我国农业土壤的调查和土壤学的发展，都曾发生了极其深远的影响。

随着社会主义农业生产的发展，化肥用量日益增大，就得不断了解土壤肥力情况，特别是当前以改土治水为中心的农田基本建设的群众运动的深入发展，对土地条件的了解要求也愈来愈高。因此，许多地区都先后开展了自下而上的、不同形式的土壤普查工作。有以土壤养分为主的土壤普查，

也有以农田基本建设为主的土壤普查等等。

农田基本建设是改造自然、提高抗御自然灾害能力的一个根本措施。因此，就要求充分认识自然，其中特别是土地条件。例如旱，为什么旱？解决的措施是什么？涝，又是什么原因？是外来洪水为主，还是本地沥水为主？是地势低洼，还是土壤滞水？其解决的途径又是什么？所谓土壤盐碱，究竟是盐还是碱？土壤含盐量多大？潜水矿化度多高？盐碱的原因又是什么？如何解决最好？沙土，究竟是什么类型的沙地？下垫的基岩和地貌是什么？为主的主风方向又是什么？山区，其土壤侵蚀的原因是什么？山坡的有效土层多厚？土壤的酸碱度又如何？河谷的类型、特点与改造的前途又如何？……所有这一切，都是不同地区的农田基本建设中首要考虑的问题。“你对那个问题不能解决么？那末，你就去调查那个问题的现状和它的历史吧！”否则，指挥这场与大自然的全面地、长期地作战就会盲目从事，就会心中无数。同样，在高产农田中，不知道土壤的肥力情况而盲目施肥也是常见现象。

应当知道，土壤在自然界不是一堆乱杂的堆积物，任何一个地区的土壤，都有其发生发展的过程。所以，它和自然界的动物、植物等自然体一样，是一个独立的自然体，而且与它四周的环境条件——气候、地形、母质、植被与时间等所谓五大成土因素紧密相连。因此，土壤也是一个自然地理体。这也是土壤地理学研究的基础。因而土壤地理学也就成为了农业生产规划与地学相联系的一个纽带。我国广大贫下中农长期以来就把“土”与“地”紧密地联在一块，因而有“土地”之称。所以，在土壤的野外工作中，一定要把土与

地相联系起来进行研究。当前，在我国社会主义大农业的建设中，时代赋予了它的新的使命，使土壤地理、土壤调查等由过去单纯地描述自然，一举变为我们今天改造自然与农田规划的一个重要科学手段。也是指导我们充分认识土壤肥力与自然环境之间的关系的一个指导原则。

本书原分十一章，共分三大部分，现为十二章。第一大部分，简单地介绍了有关土壤的一般基本知识，即第一章；第二大部分是介绍土壤普查与改土规划的一般工作方法，即第二章到第七章，包括准备工作、野外工作和室内工作；第三大部分是具体介绍不同条件下的土壤普查、改土规划与农田基本建设规划工作，其中还包括土壤养分普查与计划用肥问题，即第八章到第十一章；因为即将开展的第二次全国土壤普查确定以航空相片作为土壤制图的底图，所以，在排版过程中追补了第十二章，主要叙述了一般航片的基本知识和利用航片进行土壤普查的工作方法。

这本小书主要是针对华北地区的情况而写的，主要对象是农业技术干部、农村四级科技网的同志和农村知识青年。对普查方法、内容和要求在某些方面来说可能稍多一些，但为了保证对土壤及其生产问题的了解的完整性、科学性和综合性，目前认为这样处理是恰当的。否则，就可能作出一些错误的判断。当然，各地可以根据自己的特点而有所取舍。

由于水平的限制，其中难免有不少错误，希望有关方面的同志提出批评，进行帮助，甚为感谢。因为有许多地方我自己也不满意，如土壤养分图的绘制及其应用问题、土壤分类问题及土地（潜力）评级问题。虽然后二者在附录一中有

一些补充说明，但只是在概念上稍明确了一些，还待进一步的研究和实践。

本书的第四章、第五章及第六章的一部分是在周斐德、邵则瑶两同志帮助下进行编写的，第二章中的有关测量部分的检查、校正工作也得到了刘合源同志的帮助，对此一一表示感谢。

编 者

1978.11.30.

目 录

第一章	土壤基础知识	(1)
第一节	土壤的农业生产性状	(2)
第二节	土壤肥力因素	(19)
第三节	土壤的地理特性	(33)
第四节	土壤改良、土壤管理和土壤培肥	(37)
第二章	土壤普查与改土规划的准备工作	(43)
第一节	组织、器材的准备	(43)
第二节	地形图的基本知识及其准备	(46)
第三节	地块图的测绘及有关测绘知识	(52)
第四节	老农座谈会及土壤草图的室内勾绘	(77)
第三章	土壤普查和改土规划的野外工作	(80)
第一节	土壤概查	(80)
第二节	土壤剖面观察与描述	(90)
第三节	土壤取样	(110)
第四节	土壤图界线的野外最后确定与校正	(116)
第四章	土壤养分的测定和速测	(124)
第一节	土壤速效养分的测定	(124)

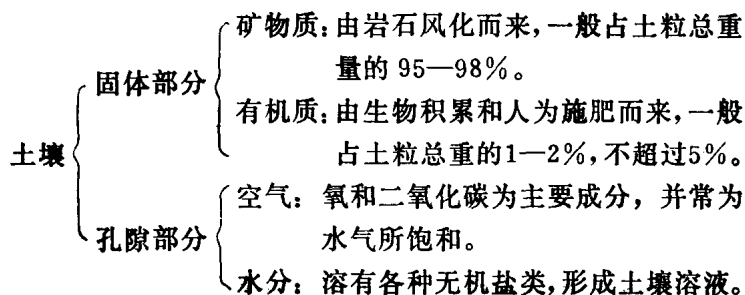
第二节	土壤碱解氮的测定与速测·····	(138)
第三节	土壤有机质的测定与速测·····	(142)
第五章	土壤和水质盐分的速测·····	(148)
第一节	有关土壤和地下水盐分的基本知识·····	(148)
第二节	土壤和地下水中盐分速测方法原理·····	(151)
第三节	盐分速测的操作步骤、计算方法 与试剂的配制·····	(158)
第四节	电导法测定全盐量·····	(167)
第六章	从作物来认识土壤·····	(173)
第一节	作物的形态诊断·····	(173)
第二节	作物组织无机养分的速测·····	(181)
第三节	土壤养分与盐分状况的综合诊断·····	(192)
第七章	室内资料整理、规划及 有关图幅的绘制·····	(197)
第一节	土壤分类·····	(197)
第二节	土壤肥力评级·····	(204)
第三节	土壤图的室内绘制·····	(215)
第四节	规划及有关图幅的绘制·····	(219)
第五节	土壤普查报告的编写和应完成的 土壤普查成果·····	(234)
第八章	盐碱土地区的土壤普查与 改土规划·····	(238)
第一节	盐碱土地区土壤改良条件的调查·····	(238)

第二节	盐碱土地地区土壤和底土的调查与制图·····	(247)
第三节	盐分测定数据的应用与有关 图幅的绘制·····	(258)
第四节	盐碱土地地区的改良规划·····	(261)
第九章	沙土地地区的土壤普查与改土规划·····	(270)
第一节	沙地改良条件的调查·····	(270)
第二节	沙土地地区的土壤调查与制图·····	(273)
第三节	沙土地地区的改土规划·····	(279)
第十章	山区与丘陵区的土壤普查与 改土规划·····	(289)
第一节	山区与丘陵区的地形调查·····	(289)
第二节	山区与丘陵区的土壤调查与制图·····	(302)
第三节	山区与丘陵区地下水和水源调查·····	(307)
第四节	山区与丘陵区的土壤改良规划·····	(310)
第十一章	土壤养分的普查与计划用肥·····	(326)
第一节	土壤养分普查的基本特点·····	(326)
第二节	土壤养分普查的工作方法·····	(330)
第三节	土壤养分图的应用与计划用肥的估算·····	(346)
第十二章	遥感技术在土壤普查中的应用·····	(360)
第一节	有关航空相片及其应用的基本知识·····	(360)
第二节	应用航片进行土壤普查的工作步骤·····	(375)
第三节	航天遥感在土壤制图中的应用·····	(380)

附录一、大比例尺土壤制图的一些理论 与技术问题.....	(381)
附录二、土壤盐分测定结果数据查对表.....	(398)
附录三、水样在不同温度的电导与 矿化度换算表.....	(416)
附录四、土样在不同温度的电导与 含盐量换算表.....	(432)

第一章 土壤基础知识

所谓土壤，就是能够生长植物的地球上的疏松表层。其特征是具有肥力，即在作物的生长过程中，能不断供应和调节水、肥、气、热，使作物能正常生长。它是由固体、液体和气体组成的复杂体系。固体部分是由矿物质土粒和有机质构成的多孔体，其间充满着气体物质（土壤空气）和液体物质（土壤溶液）。其中固体约占总体积的一半，气体与液体共占总体积的另一半。具体组成如下：



土壤物质的组成是相互联系、相互制约的一个矛盾的统一体。三者之间的比例关系，可表示为图 1-1。

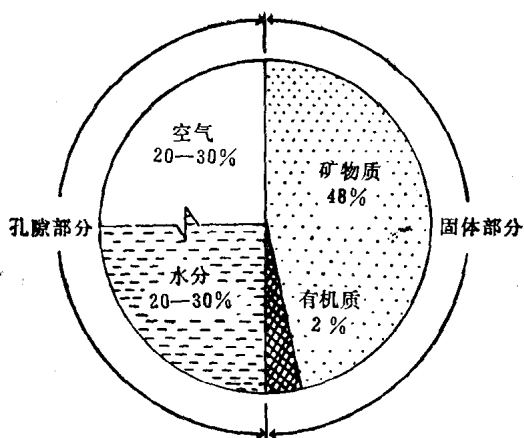


图 1-1 土壤组成（容积比）示意图

第一节 土壤的农业生产性状

1. 土壤质地

一般指土质的粗细，或指土壤的砂粘比例。它是一个重要的农业生产性状，不但影响土壤的物理耕作性状，而且也影响土壤的化学性状。

(1) 土壤的矿物质颗粒 将土壤充分分散，进行机械分析，首先可以看出它是由不同粒径大小的矿物质颗粒组成的。根据其粒径的大小，可作如表 1-1 的划分：

表 1-1 土粒粒径分级

粒组名称	粒径 (毫米)	物理性划分	农业生产性状
石 块	> 3	粗骨性 } 物理性砂粒 } } 物理性粘粒	难以农用。
砾 石	3—1		石砾大小与含量多少, 影响耕作。
粗 砂	1—0.5		透性强, 保水、保肥力差。
中 砂	0.5—0.25		
细 砂	0.25—0.05		
粗粉砂	0.05—0.01		保水保肥力较强。干耕后易起坷垃; 水耕后易淀浆板结。
中粉砂	0.01—0.005		
细粉砂*	0.005—0.001		
粗粘粒	0.001—0.0005	物理性粘粒	适耕期短, 湿时泥泞, 干时坚硬。
细粘粒	0.0005—0.0001		
胶 粒	<0.0001		

* 有的将细粉砂一级单独分出, 命名为“泥粒”, 以表示与粉砂性状有所区别。

(2) 土壤质地 一个土壤不可能全由一个粒级组成。只可能由某一些粒级占主要优势, 而参与其它不同的粒级, 这就是不同的砂粘比。我们把这些由不同粒级组成的土质粗细, 称之为土壤质地, 或称之为机械组成。土壤质地的分类方法很多, 表 1-2 的质地分类是根据物理性砂粒与物理性粘粒的所占比例而划分的。

土壤质地对土壤的水、肥、气、热和农业生产性能影响

表 1-2 土壤质地分类

土壤质地名称		物理性砂粒 含量(%)	物理性粘粒 含量(%)
砂 土	松砂土	100—95	0—5
	紧砂土	95—90	5—10
	砂壤土	90—80	10—20
壤 土	轻壤土	80—70	20—30
	中壤土	70—55	30—45
	重壤土	55—40	45—60
粘 土	轻粘土	40—25	60—75
	中粘土	25—15	75—85
	重粘土	<15	>85

很大，所以对土壤的认识，大多首先从土壤质地开始。

①砂性土：其肥力性状特点是：

第一、土质松散，宜耕期长，耕作容易，有利于作物扎根和出苗。

第二、土壤孔隙大，降雨或灌溉后渗漏严重，排水快，保水性能差，抗旱能力不强。

第三、通气性好，有机质分解快。由于粘粒少，所以保肥性能差，养分易于流失。

第四、由于土壤孔隙中水少气多，土温上升快，土性发暖，易于出苗。所以，群众中有“发小(苗)不发老(苗)”的说法。

砂性土，由于土质疏松，透性大，保水保肥性差，土温

变化快，因此在农业生产上多种植一些耐旱、耐瘠薄、需要疏松通气和昼夜温差较大的作物。如薯类、花生、谷子、棉花、西瓜等。

②粘性土：其肥力特征与砂性土相反。

第一、土质粘重，难以耕作。粘结性、粘着性及湿胀性均很大。湿时泥泞粘农具；干时坚硬，难以耕锄或易形成坷垃。播种后幼苗难以出土。

第二、土壤孔隙细小，降雨或灌溉后，土壤吸水、持水性均强，透水性差，雨季容易产生上层滞水而形成根涝；旱时，土壤蒸发快，且因胶体干缩而形成龟裂，故而抗旱能力也弱。

第三、通气性不好，有机质分解慢，加之粘粒胶体多，因此矿物养分丰富，保肥能力也强。

第四、早春持水量较高，土壤孔隙中空气相对较少，因而土温上升慢，是为冷性土。所以，在群众中有“发老(苗)不发小(苗)”的说法。

粘性土，由于有较丰富的矿物质养分和保肥性能，只要水分问题得以适当解决，即为较好的粮食种植基地，如玉米、小麦、高粱、水稻、蚕豆以及油菜等，均能种植，且种子饱满，千粒重高，品质也较好。

③壤质土：又称二合土。其肥力性状介于砂性土和粘性土两者之间。因砂粘比例合适，既有良好的保水、保肥和透气性能，又有良好的宜耕性，是比较理想的土壤质地类型。因而，壤质土壤多为重要的粮食作物和经济作物的生产基地。

土壤质地，不仅在不同地块有所差异，就是在同一地块里的一种土壤中，其上下层之间的质地也常不一样。这在华北冲积平原中是常见的现象，如蒙金土、漏砂土和腰砂土等等。

质地过砂或过粘都需要进行质地改良，即砂掺粘或粘掺砂。其方式可采用客土法，也可进行深翻（如上下两层土质不同），也可进行放淤等。此外，还可以种植绿肥或施用大量有机肥以改良胶体的组成，使过砂或过粘的性状都可得到改良。

2. 土壤结构

土壤颗粒，一般情况下不是单独存在的（粗砂粒例外），它们在土壤腐殖质胶体、铁铝胶体和碳酸钙等胶结物质影响下，而形成不同大小和形状的土团（或称为土壤团聚体），当然也有没有胶结在一起的单粒。这种大小和形状不同的土团和单粒在土壤中再进行排列，即称为土壤结构。排列方式很多，总的可分为两大类：一类是以单粒为单位的排列；另一类是以土团为单位的排列（见图 1-2）。单粒排列的土壤，土体紧实，土内孔隙小而少，透水性差，蓄水量小，作物根系扎不进，耕锄也吃力，如一些砂板土、僵黄土等；而以土团为单位进行排列的土体，其性状则相反，土体疏松，大小孔隙均有，而且多，透水性和保水性都好，耕锄操作方便，作物根系下扎容易，一般是熟化较好的土壤，如油砂土、油黑土属之。