

### (五)开展科学研究,解决防冲保土问题

农田基本建设中存在许多科学技术问题。例如黄土高原地区的梯田,如何排水和如何防止梯田边埂崩塌还未得到圆满解决。即以大寨大队治理“狼窝掌沟”来说,石坝曾多次被山洪冲垮。石砌的直坝改为向田块上方弯曲的弓形坝,确实增大了抵抗崩塌的力量。但是“狼窝掌沟”的集水面积相当大,它是背后山洪的过水道之一;沟长而狭,暴雨时水量大而水势特别凶猛。这种情况下,要考虑防冲排洪的排水系统。为长治久安计,要封山育林,从山沟沟头开始,逐段垒谷坊,沿山坡脚开挖深的石砌撇水沟,以隔断外来水,流过“沟坝地”。有关这些措施,需要进行水文、水力、土质、土壤抗蚀力和“沟坝地”排洪设计等试验研究。所得试验结果不止在大寨有用,对整个晋东相似的地形和水土条件下如何保护“沟坝地”也有实践意义。

过去,陕甘一带水土保持的科研工作已获得许多有关黄土地区保土防冲工程措施和生物措施两方面的成果,黄河水利委员会有过报道和书刊。他们在山西省也调查总结过群众中坡地梯田化的宝贵经验。这些资料都有参考价值。

### (六)农田基本建设要着眼于大地园林化,改造大自然的目标

森林能提供用材、薪炭材、干果、油料等产品,更重要的是有保护土地、增加降水、控制洪峰、涵养水源、调节气候、美化风景、增进人民健康的多种效益。世界先进国家无不保留一定比例的森林面积,即在面积小而地形平坦的国家也如此,日本的森林复被率达到66%,法、德人造林复被率达到20%,而丹麦也到20%。我国1949年森林复被率是8.9%,现在增加到13%。如不早日进一步解决造林、护林问题,就不能抗御旱、涝、冰雹、风沙等自然灾害,农业生产也是没有保障的。

数十年前日本学者就以我国沂鲁山区森林破坏引起水旱天灾和农业衰落的恶果告诫日本人民。19世纪

二十年代后期,中外学者就在山西、陕西残存的林地,研究过森林对气候和保持水土的影响,并提出“中国北部森林之摧残与气候变为沙漠状况之关系”的论文报告。

参观大寨、昔阳的同志反映,昔阳县东部较西部为干旱,大概是因为西部山地多森林而东部光山秃岭较多。可做些气象记录与对比研究以观其究竟。毛主席指出“绿化祖国”和“大地园林化”是我国利用土壤资源,发展农牧林业的目标。农业学大寨的典型社队中不乏绿化成绩优异的范例,皖北涡阳县(孙楼大队)结合大搞农田基本建设,掀起群众性植树造林运动,使全县林业迅速超过《全国农业发展纲要》规定的指标。现在不仅林木生成密茂,地方小气候也向有利于农业生产的方面发生一定的变化。

最后,必须提到,农田基本建设是一项长期性工作,需要有一个长期的、固定的和有利的领导机构。在中央统一领导下,各省、市、自治区要有相应的集中领导,负责推动、检查和总结农田基本建设事宜。同时应建立中央级和省、地、县各级的事业机构,专职进行土地资源和土壤调查,并指导有关农田基本建设的规划与设计。以事业机构为中心,可临时组织部分学校师生和有关科研单位的部分力量,协同开展工作。

农田基本建设是直接关系到国计民生的大事,特别是与广大人民群众的切身利益有关。搞好农田基本建设必须落实党的各项农村政策。农田基本建设的规划必须发扬生产民主,在群众中充分酝酿讨论,做到人人知晓,大家心中有数,决不能不顾客观条件,违反自然和社会经济规律,生搬硬套外地经验,造成瞎指挥的严重恶果。

在华主席党中央的英明领导下,土壤科学工作者前途光明,责任重大,应在农田基本建设的伟大事业中起尖兵作用,为农业现代化做出贡献。

## 应用航片革新土壤普查制图方法

戴昌达 刘兴文 卜兆宏

(中国科学院南京土壤研究所)

土是最基本的农业生产资料。扩大耕地面积,进行农田基本建设,提高科学种田水平,都要求因地制宜,看土种植,看土施肥,看土耕作管理,看土采取改

良措施。毛主席在总结农业生产规律时,深刻地指出:农业“八字宪法”应该按土、肥、水、种、密、保、工、管的序列。中心是土。有土斯有粮。为此,我们认为很有

必要以总结群众识土、辨土、用土、改土的经验为基础，在全国农区开展一次土壤普查鉴定，摸清各社、队土壤底细，制定出改土治水、建设基本农田，发展社会主义大农业的规划，和因地制宜全面贯彻农业八字宪法的增产措施，并把普查鉴定结果绘制成一套包括土壤类型、肥力状况、利用改良规划等内容的图件，作为社、队安排生产、领导生产的指挥图。随着农业机械化的逐步实现，生产规模的逐步扩大，这种图件的作用将越来越明显地突出出来。现就过去试验研究取得的结果概述如下，供参考。

### 一、应用航片革新土壤普查方法的意义

土壤普查是项面广量大的任务。按传统方法，需以同比例尺或大于成图比例尺的地形图作为调查制图的底图，可是我国有不少地区尚未测制1:2.5万以下的大比例尺地形图。为了进行土壤普查制图，这些地区就需从测制底图开始，旷日持久，费钱、费时、费力。某些地区即使有适用比例尺的地形图，但图上与农业生产密切相关的地物要素如田块地块界线、灌排渠系等往往没有详细反映，以这种底图绘制的土壤图不能把土壤普查鉴定获得的资料落实到具体的田块地块，甚至在图上找不到本单位土地所在的确切位置。这样的图幅就很难供基层单位具体安排生产、指挥生产之用。此外，我国幅员辽阔多山丘，不少地方地形切割破碎，加上耕作历史悠久，土壤变化复杂。在这种情况下以一般地形图做底图进行土壤普查制图很不方便，不仅野外调查的劳动强度大，而且实地测出的土壤变化界线要准确地标到图上去也不容易。这些都是在我国开展大比例尺土壤普查制图所面临的实际困难。

国外早在半个多世纪前就有人使用航片进行土壤调查\*。国内外的大量试验研究与作业实践反复证明，应用航摄资料有助于上述各种困难的克服，可以多、快、好、省地完成某地区、某生产单位土壤普查制图。其优越性突出表现在以下四方面：

1. 缩短调查时间，提高工效 航空摄影获得的象片客观地、详尽地反映了地面实况，提供了丰富的地面信息，许多土壤资料通过室内象片判读即可获得。调查总结群众经验也十分方便，农民群众可以对着象片议论各片田块土质的特点、差异性、生产性状、施肥反应、利用改良中遇到的问题等等。只要有针对性的到实地进行一些校核、取样或补充调查即可。因此，野外挖坑、打钻数大大减少，调查时间大大缩短，工效显著提高。据我们做的对比试验，在北方次生盐渍化平原区进行1:10,000土壤普查制图，使用航片平均每组(2人)每天完成调查制图面积5—6平方公里(近万

亩)而常规法仅能完成0.5—1平方公里(千亩上下)，工效提高5倍以上甚至达10余倍；在南方红壤丘陵区进行1:5,000土壤普查制图，使用航片平均每天完成2—3平方公里，而常规法仅0.4—0.5平方公里，工效相差4—7倍。

2. 增加图幅内容的详尽度 北方某试点地区有1957年按常规法测制的1:10,000土壤图，图上分出14个图斑；1958—1959年第一次全国土壤普查鉴定时，总结群众识土经验绘制的土壤图上分出的图斑增加到40个；1962年使用航片制的图则分出79个图斑。这充分表明航片的应用能够更详尽地反映自然界土壤分布变化的实况。

3. 提高图斑界线的精确性 我们在红壤丘陵区做了一个试验，先以1:5,000地形图做底图，采用常规法制出土壤图，获得航片后，通过航片判读、转绘，重新制图。这样制出的两份图上的图斑形状有不少出入。为了分析鉴定两种方法勾绘土壤界线的精度，又在两个典型地段进行了大平板测量，实地测出每个土壤轮廓的长度，并在地形图上及经过纠正放大的水平航片上(比例尺均为1:5,000)量出相应土壤轮廓的长度，然后分别计算这两个典型地段象片判读勾绘与地形图勾绘土壤界线的平均误差值，前者分别为8.0%和8.7%，后者则达30.6%和34.9%，可见使用地形图勾绘土壤界线误差往往很大。在象片上勾绘界线的误差则要小得多，尤其是界线突变的轮廓，误差更可降至1%以下。

4. 节省测制地形、地块底图的工作量 据南方丘陵沟谷区两个试点资料，航测法(综合法)测地形、地块图比白纸测图节省工天4/5以上，如果采取立体量测描绘地形的全能法或微分法，则工效还可进一步提高。不仅如此，由于白纸测图虽然可以尽量提高测点精度，但联线、联面的工作仍然依靠口占手描，南方田块形状很不规则，测点相联难免走样失真，故白纸测出的田块地块图，点的精度可能很高，而线和面的精度则较难保证，经过转绘成图，即可制出逼真重现地面实况的田块地块图(附图和航片)。以这种图做底图制出土壤类型图、肥力要素图、利用现状图、利用改良规划图等专业图。把这套图给基层干部与农民群众看，他们根据逼真的地物形状，能很快找到本社、本队耕种的土地。他们反映：这样一套形象地把科学资料落实到具体田块地块与山头的图件，看得懂，用得上，确实是有助于社、队合理利用土地、提高科学种田水平和规划农田基本建设的指挥图。

\*戴昌达：土壤遥感的产生与发展，土壤遥感研究资料汇编1—24页。

## 二、应用航摄资料进行土壤普查制图的基本方法

使用航摄资料进行土壤普查制图，主要包括两方面的内容，第一：利用航片上所反映的丰富影像，通过室内外判读来获得土壤普查制图所必须掌握的资料，从而减少野外挖坑、打钻、实地调查的工作量；第二：利用航片作基础，通过转绘成图处理，绘制出符合生产要求的土壤图件，从而代替白纸测图，快速解决土壤调查制图的底图问题。

使用航摄资料进行土壤普查制图的工作步骤，一般可分为五个阶段，即准备阶段、室内航片预判阶段、野外补充调查与校核阶段、转绘成图阶段、总结阶段。每个阶段的主要工作内容与注意事项简述如下：

1. 准备阶段 这个阶段的主要任务是收集资料、整理资料、分析研究资料。目前土壤普查制图一般都是利用现有的为了测制地形图而进行航空摄影所获得的资料。所以首先要查明工作地区按国际分幅的图幅编号，向国家或地区测绘部门联系订购航片（接触晒印片或放大片或经纠正处理的水平像片）或要求加工编制像片平面图等等，并了解航摄日期（年、月、日、摄影瞬间的日时间，可从航片四角或下方所附的时表读出）、天气状况、概略比例尺、航摄影头焦距、感光材料类型等等与像片判读性能有关的航摄鉴定资料。

订购到的接触晒印像片，一般附有一张镶辑复照图，它是摄影后为了检查摄影质量，看是否有遗漏、重迭度够不够等目的而搞的。同时也起像片索引的作用，从它很容易查到各图幅涉及那些航线和各航线涉及那些编号的航片。

从镶辑复照图上，也可大致了解本区的概略状况，如山地、平原、河流、居民点、交通网等分布情况，这有助于制订工作计划。

其次，还应尽量收集与航片及成图比例尺相近的地形图，以及土壤、地质、地貌、植被、土地利用等专业图件与有关自然地理、经济地理、该区历史演变情况等文字资料。通过对这些资料的收集与阅读分析，可进一步了解该区概况，初步掌握该区土壤形成发育条件、分布规律、与其它地理要素之间的相互联系性等等。根据这些了解可编写一个供开展像片预判参考的地理笔记、判读标志表或简要说明（供试用，并经野外校核后订正定稿）。

订购到的航片，必须十分注意做好整理工作，否则会引起混乱，因为像片上无地理座标与注记，单独抽出一张像片，一时很难确定它所在的地点；同时每

张像片的象幅不大（一般为 $18 \times 18$ 或 $23 \times 23$ 厘米<sup>2</sup>），而且上下、左右都有重迭。左右的纵重迭（即航向重迭）一般达55—60%，上下航带间的横重迭（即旁向重迭）一般为15—30%。故实际工作中常常涉及到数量众多的像片，如不整理好，就不能迅速找到所需像片，也不便于及时检查像片是否有丢失。整理的方法：（1）按图幅装袋，每个图幅内的像片再按航线套纸条。（2）像片袋上注明图幅号、航线数及各条航线所属的像片号；纸条套上则写明航线号和该航线的像片号。这样把像片理好，使用时就非常方便，很容易找到所需的像片，也便于检查像片的保存情况。

圈定作业面积是准备阶段的又一项工作内容，由于相邻像片之间存在重迭，在着手进行判读之前，需在每张像片上勾划出进行判读的作业面积。这样不仅可使判读范围不发生遗漏或重复，而且也有利于保证判读质量，因为航片的中心部分变形最小\*，最接近于真实，愈近象幅边缘，则因摄影倾斜、地形起伏引起的误差愈大，故应尽可能选每张像片的中心部分做为作业面积。勾划作业面积的具体方法，是在每张像片四角的纵、横重迭带内，用针尖选刺出四个明显的同地物点，如道路的交叉点或田角等。然后将四点分别相连，这方框内的四边形就是该张像片的作业面积。如果在像片重迭带内有线性地物如道路、河流等，也可以地物作为作业面积的边界。

平原地区起伏小，因地形引起的投影差很小，并且航摄质量达到一般竖直摄影的要求，即航摄倾角不超过 $3^\circ$ 。在这些条件都具备的情况下，为了节约像片，减少拼接，简化工作，可以抽片划作业面积。即每条航线的像片，按双、单号分成两部分，双号或单号片划上作业面积进行判读，另部分像片保存着供立体观察和量测时使用。判断摄影倾斜度的最简单方法是看象片上角或下方的水准泡，偏离中心一圈为一度倾角。

2. 室内象片预判阶段 室内像片预判是根据掌握的航空摄影成像规律的知识和工作地区有关土壤及其它地理要素的了解来进行的，一般先浏览像片镶辑复照图（如有像片略图或像片平面图更好），并对照在准备阶段编写好的地理笔记、判读标志表或简要说明，这样能更容易形成地区全貌的概念，掌握待判读客体空间分布状况及各地理要素之间的相关性，初步划分出土壤条件和其它景观要素差异极为明显的地段，拟出进一步判读的详细计划，然后逐张像片进行观察、分析，借助放大镜仔细观察影像细部；借助立体镜仔细分析地形变化及其它客体的立体形态。

\* 武汉测绘学院：航空摄影测量学上册，中国工业出版社，1963。



图1 红壤丘陵区航片(1:7000)

- 注：1. 强度侵蚀的网纹红壤；  
 2. 中度侵蚀的斑淀红壤；  
 3. 轻度片蚀的耕种红壤；  
 4. 粘质红壤；  
 5. 泥质型水稻土（泥田、二泥田），  
 5' 双季晚稻，尚未收割，  
 5'' 双季晚稻，正在收割；  
 6. 红壤性水稻土（黄泥田）；  
 7. 板结型水稻土（沉板田）；  
 8. 冷浆烂泥型水稻土（冷浸田）。

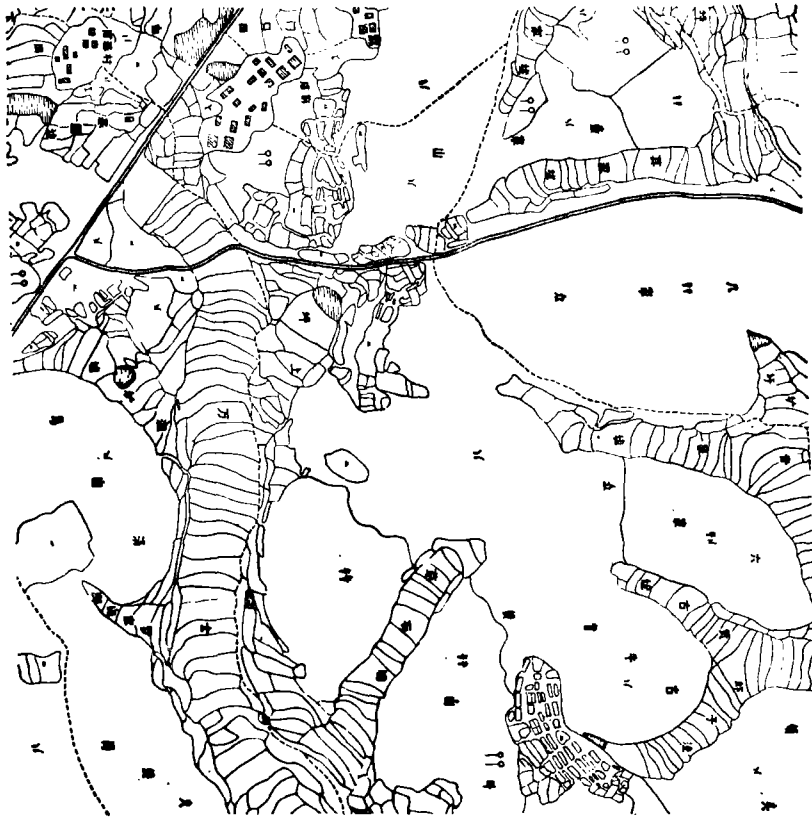
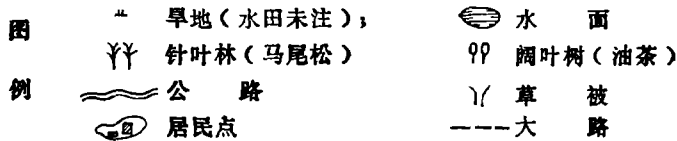


图2 利用航片转绘的田块图(1:10000)



有时为了放大影像,用幻灯机将航片投影到银幕上。这种方法在几种专业工作者需同时观察、判读像片时尤为方便。

室内像片预判的顺序没有严格规定,总的原则是从全面到局部,从一般到个别,从重要到次要,从粗到细。我们的实践,一般都是先根据地貌、植被等景观要素的特点,划分出大小各级景观类型(也可称为土地类型或土地系统),然后进一步分析各级景观类型中可能出现的土壤及其特性。

**3. 野外补充调查与校核阶段** 室内像片预判时,常常会遇到判读不出或把握不大的情况(缺乏判读经验或在新区开展工作时更会如此),需去野外补充调查。而已经判读出来,但分布面积广或有特殊意义的轮廓,则应去实地进行校核,并挖坑采样供分析测定土壤理化性状之用。

这阶段的基本工作方法与常规方法相似。只是随着制图比例尺的不同,室内预判与野外补充调查校核工作在具体安排上会有些差异。1:25000以下的大比例尺普查制图,要求反映的土壤内容详细,有些土壤肥力要素如土层厚薄、腐殖质层或耕层厚薄、养分含量高低、剖面质地变化等等决定土种、变种的指标,在目前常规摄影取得的黑白全色航片上尚不能充分揭示,必须在室内预判后,补充较多的外业调查,或把室内预判与野外判读结合起来,通过野外判读,进一步掌握土壤判读标志,再回到室内做预判。这样外业的工作量就会大些,但仍然比常规法少得多。因为航片上具有丰富的景象,找目标、对方向、确定所在点的准确位置都大为方便,并且在像片上可同时观察到较大的范围,不会受到树木、小山及其它地物的遮拦,看了像片犹如身临其境,许多土壤界线已经现成的反

映在像片上。土壤分布变化是否复杂也可以从影象特点判断出来,如影象内部均匀一致的地段,意味着土壤分布单一,变化不大,野外工作可以从简,不必拘泥于一般大比例尺土壤调查规范所确定的挖坑打钻定额及每条调查路线所控制的范围,完全可以根据室内初步预判结果有针对性的安排野外调查路线和挖坑打钻点。

进行一个县或一个地区 1:50000 以上的中比例尺普查制图时,一般先通过分析已有的文献、图件资料及像片编辑图(有像片略图最好)或去野外进行路线踏查,选定典型地段,然后开展典型地段的航片室内预判与野外校核,绘制出典型地段土壤分布图,初拟全区土壤分类系统与上图单元草案,初步建立各种土壤的判读标志,以后再按一定顺序开展面上的航片室内预判,绘制出全区的土壤预判草图,最后根据室内预判情况及调查制图的目的要求,适当跑几条线看一些点,进行补充调查与校核。这些点应在航片上用针尖刺下来,编上代号。剖面特征,环境条件、理化分

析数据都应整理成册,以便今后分析研究并供别人检验。

总之,第二、第三阶段不能绝然分开,有时很可能要穿插进行。

5. 转绘成图阶段 经过室内预判、野外补充调查校核及土样的理化分析,可能有些类型要合并或分开,有些分类级别要上升或下降。总之要把土壤分类及上图单元最后确定下来,并再一次在立体镜下细看像片,审定界线,肯定判读成果,即可转入转绘成图阶段。这阶段的任务很明确,就是把单张像片的判读成果绘编成一张统一比例尺的、符合生产实际需要的专业图,供有关部门使用。

5. 总结阶段 这阶段的主要任务同一般调查制图,即整饰图件,整理资料和编写报告。此外,还有一项特殊工作,即典型像片、典型影象图谱的收集和整理,选出能代表各种土壤类型及反映各种判读标志的典型影象绘编成册并加注简要说明,作为档案资料保存,供今后在其它类似地区开展航判时参考。

## 暗管在水田中的排水增产作用\*

杨金楼 朱济成 姜素珍

(上海市农科院土肥植保所农田排水组)

随着双三熟制的发展,上海郊区土壤淹水时间延长,造成土壤水、气矛盾尖锐,根系生长环境不良,尤以松江、青浦、金山低洼地区更为突出。这是高产更高产所必须解决的重要课题。暗管排水可以人为控制地下水位,增加稻田渗漏量,从而达到改善土壤环境,增强根系活力和吸肥能力。这是低洼地区水稻土争取穗多、穗大、减少瘪谷、夺取高产的重要措施,也是治水改土、低产变高产的有效途径。

### 一、基本情况和试验布置

暗管排水试验设在松江县泗联公社良种场原叶西生产队,分东西二个试验区。地面高程2.9米(吴淞零

点),土壤属脱沼泽青紫泥水稻土,土壤养分含量较高(表1)。暗管材料为烧制的空心砖,长27厘米,宽、高均为12厘米,方洞各为7厘米。暗管间距为7米、10米和对照三个处理,三个处理重复一次。东区于1976年3月底埋好暗管后,先做秧田后种早稻;西区于麦子收割后立即埋设暗管并放水种早稻。试验以西区为主,东区为辅。试验布置见图1所示。

暗管的出口处理深90—110厘米,中间为85—100厘米,尾端80—90厘米。出口利用暗管流出水的压力自行吸上堵塞,控制方式有水平与垂直塞法两种(图2),其中以垂直塞法较优,开关方便,使用可靠。

\* 参加此项工作的还有施南昌、戴朱恒、程平宏、蒋筱山同志。