

土壤調查与土地农用规划

(土化专业用)

北京農業大學

土 壤 教 研 組

1961年

土壤調查与土地农用规划

目 录

緒言	1
第一篇：土壤調查与土地农用规划的准备工作	8
第一章：明确任务，收集資料和拟定計劃	3
第一节：明确任务和确定比例尺	3
一、明确调查的目的要求，确定工作任务	3
二、比例尺的选择与确定	3
第二节：地形图的收集和研究	5
一、地形图的阅读和熟悉	7
二、地形等高线和地貌类型的分析	7
第三节：有关成土条件、土壤和农业生产等方面的資料收集和研究	12
一、有关成土条件方面的資料收集和研究	13
二、土壤方面資料的收集和研究	14
三、农业生产方面的資料收集和研究	14
第四节：建立工作组织，拟定工作计划	15
一、建立调查队的组织	15
二、拟定工作计划	16
第二章：野外工具与仪器的准备	18
第一节：野外挖掘工具的准备	18
一、铁鍬和土斧	18
二、土钻	19
三、洛阳鍬	22
第二节：野外簡测仪器的准备	22
一、罗盘	22
二、高度计	22
三、计步仪	23
四、大平板仪	23
第三节：野外速测仪器的准备	24

一、土壤水分物理性状测定的仪器	24
二、土壤盐分速测的仪器	26
三、土壤养分速测的仪器	26
四、特殊仪器或药品	27
第二篇：土壤調查与土地农用工划的野外工作	29
第三章：自然成土因素和农叶生产条件的研究	29
第一节：土壤野外工作中地形因素的研究	29
一、地形因素对土壤形成和土地农用的影响	29
二、常见的几种主要地形和地貌类型	31
三、地形的野外研究方法	34
第二节：土壤野外调查中母质因素的研究	36
一、土壤母质对土壤形成和土壤肥力的影响	36
二、母质的成因类型	36
三、母质的野外研究	38
第三节：土壤野外调查中对地表水和地下水的研究	40
一、地表水和地下水对土壤肥力与土地农用的影响	40
二、地表水——即地表径流的研究	40
三、地下水——即潜水的研究	40
第四节：土壤野外调查中植被因素的研究	41
一、植被和土壤的关系	41
二、植被的野外研究	41
第五节：土壤野外调查中人为耕作活动对土壤肥力产生的影响的研究	44
一、熟化土壤剖面观察和对比	44
二、田间访问	44
第四章：土壤剖面和生产性能的野外研究	47
第一节：土壤剖面的类型及选择	47
一、土壤剖面的类型	47
二、剖面的选择与挖掘	47
第二节：土壤剖面形态的描述和研究	49
一、发生学土层的划分及其代号	49
二、土壤湿度	52
三、土壤颜色	52
四、土壤质地	53
五、土壤结构	55
六、土壤孔隙，裂隙和孔隙密度	56
七、土壤的结持力	58
八、土壤的新生体	59
九、土壤的侵入体	60

十、植物根系.....	60
十一、动物活动.....	60
附形态描述实例.....	60
第三节：土壤生产性能的访问及其野外鉴定.....	61
一、土壤的名称.....	62
二、土壤的肥力特征.....	62
三、影响土壤肥力及其生产性能的自然因素.....	64
四、调节土壤肥力性状的农业措施.....	65
附土壤野外记载表.....	65
第四节：土壤取样.....	67
一、小盒取样.....	67
二、土壤学取样.....	68
三、土壤农化取样.....	69
四、整段标本取样.....	69
五、土壤物理取样.....	69
第五章：土壤图的野外测繪.....	70
第一节：大比例尺土壤图的野外测绘.....	70
一、初查.....	70
二、详测.....	71
第二节、中比例尺土壤图的野外测绘.....	76
一、初查.....	76
二、详测和填图.....	76
第三节：小比例尺土壤图的野外测绘.....	77
第四节：土壤复区和土壤复域的野外测绘.....	78
一、土壤复区的野外测绘.....	78
二、土壤复域的野外测绘.....	79
第五节：航空照片在土壤野外制图中的应用.....	79
一、航空照片类型及其在土壤制图中的特点.....	79
二、航空照片判读.....	82
三、航空照片在野外制图中的运用.....	84
第三篇：土壤調查与土地农规划划的室内工作.....	85
第六章：野外資料室内的初步整理与分析项目的确定.....	85
第一节：野外資料的室内初步整理.....	85
第二节：拟定分析计划.....	85
第三节：具体分析项目的选择和使用.....	87
一、机械分析.....	87
二、土壤腐殖质的分析.....	89
三、土壤酸度的测定.....	90

四、代换性状和代换性盐基组成的测定	90
五、土壤水溶液的盐分化学分析	91
六、土壤矿物质及粘粒胶体的含量化学分析	92
七、土壤养分分析	96
八、其它项目的测定	98
第七章：土壤图及其有关图幅的室内绘制与土壤调查报告的编写	99
第一节：土壤野外草图的检查，并图与评土、分类	99
一、野外草图的检查	99
二、分类	100
三、评土	102
四、土壤底图的绘制	103
第二节：土壤图的室内绘制	103
一、图例系统的确立	103
二、土壤底图的制图综合和缩绘	107
三、土壤图的清绘与装饰	109
第三节：土壤图集中其它图幅的编制	109
一、农业地貌图的编制	110
二、土壤母质图的编制	110
第四节：土壤调查报告的编写	111
一、总编	111
二、土壤形成的自然地理条件	111
三、土壤	112
四、土地农业利用及土壤改良分区及其综合建议	112
第五节：土壤编图	112
一、收集资料和确定比例尺	112
二、野外补充土壤调查	112
三、室内编图	112
第四篇：不同目的的土壤调查与土地农用规划	113
第八章：国营农场和人民公社的大比例尺土壤调查与土地农用规划	113
第一节：在国营农场和人民公社进行大比例尺土壤调查基本特点	113
一、准备工作方面	113
二、野外工作方面	113
三、室内制图方面	114
第二节：地形的研究	115
一、地形的地貌单元的分析	115
二、地貌断面规律和地貌断面图	115
三、地貌图的绘制	115
第三节：土壤农业化学性状的研究	116

一、土壤某些农业化学性状的研究.....	116
二、土壤农化图的绘制.....	116
第四节：土壤物理—肥力性状的研究.....	120
一、机械组成及其层性.....	121
二、土壤结构及孔隙度.....	121
三、土壤物理—耕性图的绘制.....	122
第五节：种植区划.....	122
一、作物分区.....	123
二、轮作制度.....	124
三、作物种植图的绘制.....	127
第六节：土壤改良和农田土地整理规划.....	127
一、土壤改良分区.....	127
二、农田土地整理.....	127
第九章：以发展灌溉和盐渍土改良为目的的土壤调查	132
第一节：灌区土壤调查的基本特点.....	132
一、准备工作方面.....	132
二、野外工作方面.....	134
三、室内工作方面.....	134
第二节：灌区土壤调查中的地貌的研究.....	134
一、我国灌区常见的几种地貌组合.....	134
二、水文地理网的地貌研究.....	135
三、地表状况和小地形的研究.....	136
四、灌区地貌图的绘制.....	137
第三节：潜水的研究.....	137
一、潜水埋藏深度图和等水位线图的测绘.....	138
二、潜水矿化制图和矿化类型图的绘制.....	139
三、专门的水文地质研究.....	142
第四节：土壤盐渍化的研究.....	142
一、土壤积盐与地下水位关系的研究.....	142
二、土壤积盐与地形关系的研究.....	143
三、土壤盐渍化与人类农业活动的研究.....	143
四、土壤盐分分析资料的整理.....	143
五、土壤盐渍度图的绘制.....	146
第五节：土壤和母质的水分物理性状的研究.....	146
一、土壤和母质的机械组成及其层性的研究.....	146
二、土壤容重和孔隙的测定.....	148
三、土壤渗水性能——吸水速度和渗透系数的测定.....	148
四、田间持水量和湿润范围的测定.....	150

第六节：土壤改良分区与土地农用规划.....	150
一、土壤改良分区.....	150
二、改良措施和土地农用规划.....	151
第十章：以水土保持为目的的土壤调查和土地农用规划.....	153
第一节：为水土保持的土壤调查的特点.....	153
一、大比例尺与中比例尺相结合.....	153
二、充分利用航空照片.....	153
三、水土保持的综合知识.....	154
四、土壤调查组织工作的特点.....	155
第二节：土壤侵蚀的野外研究.....	155
一、土地侵蚀（水蚀）的类型.....	155
二、土壤形成和土壤侵蚀因素的分析.....	156
三、侵蚀土壤剖面形态的观察与描述.....	157
四、地表侵蚀状况的描述.....	159
五、土壤图及侵蚀土壤图的测绘.....	159
第三节：与侵蚀有关的地貌研究.....	163
一、坡面地貌的研究.....	164
二、沟谷的研究.....	168
第四节：侵蚀土壤改良分区和侵蚀地区农用规划.....	169
一、侵蚀土壤改良分区.....	170
二、侵蚀地区的土地农用规划.....	171

参考文献

緒 言

随着国民经济建设的进一步发展，以农业为基础的国民经济建设的方针的贯彻，我国农业技术改革已在我国广大的土地上蓬蓬勃勃的发展了起来，机械化，水利化，化学化和电气化的先进农业技术已在我们的土地上逐渐地在扩大和发展。因此就要求深入地摸清土壤特性，因地制宜地进行农业技术改革，例如根据土壤的物理机械性能和结合地形特点进行农具选型与配套问题，根据土壤水盐特征和地下水的特点进行水利化的问题，根据土壤的化学肥力特征和作物的特性进行合理施肥的问题等等。就成为土壤调查与在此基础上进行土地农作规划的基本任务。

土壤调查是随着农业发展的需要而产生的，只不过是不同的社会制度与不同的科学技术水平下产生有不同的结果而已。在封建和资本主义制度下，土壤调查只不过是统治阶级的税收服务，而在社会主义制度下，土壤调查才能真正的去认识土壤，让土地的主人——劳动人合理地利用土地。

我们是一个农业历史极其悠久的国家，早在2000多年以前的禹贡一书就有我国九州土壤的记载与评级，在封建制度下，它和任何其它科学一样，不可能得到应有的发展，长期以来只是一些劳动人民对土壤认识的经验描述。

18世纪，随着资本主义在欧洲的发展，由于需要发展生产和对殖民地进行掠夺，土壤调查才开始萌芽，实际上这也是土壤学产生的开始，但是正式进行土壤制图是19世纪后半期的事。在这时期内，西欧，帝俄和美国等资本主义国家由于税收和农场主的需要，已开始进行了一部分的土壤制图工作，但是由于他们当时对土壤认识得不正确，以及土壤学发展的水平限制，因此这些制图都是地区性的，经验性的。直到1881年B. B. 杜库查耶夫完成了俄国黑钙土区的野外考察，1882—1886年完成了旧尼日格勒省的土壤调查及制图以后，确定了土壤是在“母质，动植物有机体，气候，地方年代与地形五要素综合作用和影响的结果而形成的”一个独立的自然历史体以后，土壤调查与制图才发生了根本性的转变，变为一门真正的土壤学科中的一个分支。在这方面的发展与以后的普拉索洛夫 (Л. И. Прасолов 1875—1954)，涅烏斯特魯耶夫 (С. С. Неуструев 1863—1939) 及美国的马尔布特 (C. F. Marbut 1863—1935) 等人的工作是分不开的。

随着生产与科学的进一步发展，要求对土壤的了解也就更为深入，更为全面，因此调查技术（如航空照片的利用）和制图内容也就开始逐渐的丰富起来，这都是更进一步发展了杜库查耶夫的思想，即把土壤作为一个自然地理体的农业基本生产资料来进行研究，即如果要充分合理地利用土壤，改良土壤，则必须把土壤和它的发生条件紧密地结合起来，而且也只

有这样，它才能全部地、综合地评述农业生产的土壤条件。在前目来说，还没有任何一门学科是这样综合地考虑农业生产的自然条件。因此土壤调查与制图就成一切农业规划与区划的基础。

我国正式的土壤调查制图工作是开始于20世纪的30年代，当时主要是接受美国学派的影响，解放以后，开始接受苏联土壤学的影响。同时由于社会主义建设的需要，开始进行了大面积的土壤调查与制图工作，如东北与西北的荒地土壤调查，华北平原的灌区土壤调查等等。1958年大跃进和人民公社的出现，广大的农民群众起来要求摸清自己的土壤，进行因地制宜种植，因土改良，在党的领导下，因此就进行了全国的，轰轰烈烈的，群众性的土壤普查运动。在不到两年的时间里即完成了全国17亿亩耕地的土壤普查，虽然各地区工作粗细不一，其中有些技术问题还赶不上需要等不足之处，但对土壤调查，特别是大比例尺土壤调查，例如如何和农民群众相结合，以及如何更好的为农业生产服务等等，这在土壤调查历史上可以说是自杜库查耶夫以来的又一个飞跃。目前我们国家的土壤调查是接受了世界上先进土壤学的影响，承继了我国丰富的土壤学遗产，遵照毛泽东思想，与广大农民群众和生产实践相结合，正在走着独特的道路，高歌猛进。根据我们国家这样一个发展速度，这样一个以农业为基础的建设方针，看来土壤调查要得更迅速的发展才能满足国家和人民的需要。

在我们社会主义制度下，合理地利用土地资源是这个社会主义所有制的基本特征，因此就要求我们真正的摸清土壤的变化规律，从而提出合理的土壤农用和土壤改良的方案。特别是，在一个具体的区域里，土壤和地学条件是紧密而不可分的，其中包括地形，地下水，沉积物质，小气候条件等等，但其中主要是为地形，所以几千年来我国劳动农民就有“土地”之称。作为一个利用对象来说，土壤和地形是紧密而不可分，这就是“土地”农用规划的基础。同时在一个具体区域里，地形是主使水热条件重新分配的主要环境成土因素，因此土壤调查中对地形的研究无论从生产上，或是理论上来说都具有原则性的意义。

由于上述原因，我们在此讲述的土地农用规划不具有经济措施。实际上只是一个合理利用自然，即合理利用土地资源——因地制宜，因地制宜的问题。因此它只能为真正的土地利用规划提供较为完整的自然科学方面的资料。所以它是土地规划中最为基础的东西。

根据上述内容，就可以看出土壤调查与土地的农用规划对土壤农业化学专业的学生来说是一项全面的、综合的锻炼，它要在已学习地质学，地貌学，土壤学，土壤改良学，耕作学，作物栽培学等基础上，通过土壤的野外实际工作，把它们综合地反映到生产中去，因此这门课程应放在上述课程之后和生产实习之前。

同时由于我国幅域广大，土壤调查所面临的问题复杂。因此在讲完一、二、三篇的准备工作，野外工作和室内工作等三个工序阶段之后，又分别系统地讲述了不同目的的土壤调查与土地农用规划。其中都分别讲述了各个目的的土壤调查与土地农用规划的特点及工作要求，讲义中所讲述的这三章只是我们经常遇到的、在生产上的土壤学存在问题较大的几个方面，其它关于为林业，畜牧业……等目的的土壤调查就没加讲述，其原理可依此类推。

第一篇:土壤調查和土地农利用

规划的准备工作

第一章 明确任务、收集資料和拟定計劃

第一节: 明确任务和确定比例尺

一、明确調查的目的要求, 确定工作任务:

每一次土壤調查, 事先必須明确其調查的目的和要求, 只有在此基础上我们才能制定工作任务——如这是个什么样性质的調查, 要求进行那些特殊的野外工作, 完成那些成果等等。同时也只有在此基础上, 才能拟定工作计划——即需要一些什么样的人力, 物力和技术装备, 需要多少时间才能完成等等。

目前来说, 一般大致有以下几个方面的土壤調查:

1. 为了估计整个国家的土地资源和经济远景开发的要求, 而进行的全国小比例尺土壤图编制的調查工作。这工作也往往和大区的土壤地理調查是结合起来进行研究的。正如目前我国已进行的许多大区综合考察就属于这一类型。

2. 为了大规模地改造自然和利用自然——如建立大型的灌区, 防护林带, 盐渍土改良, 砂丘固定和利用, 水土保持, 以及流域规划而进行的土壤調查与相应的土地农利用规划。

3. 为了大面积的开垦荒地, 建立大型国营农牧場而进行的土壤調查 (包括概查与详查) 和相应的土地农利用规划。

4. 为了合理的利用土地和土壤改良而进行的国营农場和人民公社内部的土地調查和土地农利用规划。

5. 为了建立林場、苗圃、果园、橡胶种植場等特有目的而进行的土壤調查和相应的土地农利用规划。

上述的各种类型的土壤調查工作, 一般都要求有不同要求的工作成果, 而且也要求完成其相应的土地农利用规划工作, 这是现代土壤調查发展的必然的趋势, 同时也是土壤調查的科学任务和生产任务。而且也只有完成出相应的工作成果, 也才能滿足现代农业生产的要求。

二、比例尺的选择与确定:

在工作任务确定以后, 选择和确定我們調查和制图的比例尺就成为一个重要问题, 因为如果比例尺选择太小, 則不能滿足工作的精度要求; 如果选择过大, 則又造成人力、物力和

时间上的浪费。因为不同的比例尺代表着不同的工作量。

一般来说, 根据土壤图的比例尺的大小可分为以下四种类型:

详细比例尺.....1:200——1:2,000

大比例尺.....1:5,000——1:50,000

中比例尺.....1:100,000——1:300,000

小比例尺.....1:500,000——1:1,000,000

所谓详细比例尺: 主要是为了满足那些对土壤要求了解很详细的工作而进行的土壤制图, 如实验地, 苗圃, 蔬菜地等即要求如此。或是土壤调查中的特殊研究——如确定复区组成等。在这种比例尺里, 其程度一般是可以表示到土壤复区的每一个主要组成。但这种比例尺不多用。

大比例尺: 这是土壤制图中最常用的, 如国营农场和人民公社的土壤调查与相应的土地农用规划工作, 甚至某些县级规划, 多采用这种比例尺。在这种比例尺里一般复区就不能表示每一个主要组成了, 但土壤复域单位完全可以表示, 因此能满足一般农用地的规划。

中比例尺: 多用于上述土壤调查类型中的第二项, 即如流域规划, 改良分区等, 在这种比例尺里, 一般复区就不能精确表示, 所以复区不能作为制图单位, 而只能表示其土壤复域。

小比例尺: 主要用之于上述土壤调查类型中的第一项, 在制图单位上只能表示到某些优势复域。

在确定比例尺时:

首先要考虑调查地区的地形和土壤的复杂程度——即每一个制图单位所能代表的面积, 例如平原地区, 往往一个土种或变种占据很大的面积, 而丘陵或山区就不能, 因此后者就要求有相应的较大的比例尺才能满足要求, 所以同为一个人民公社内部的大比例尺的土壤调查与土地农用规划工作, 在北方平原区与南方丘陵区所采用的具体比例尺应有所不同, 目前我国还没有一个统一的标准, 暂且根据我们现有的资料, 初步拟有一个复杂程度的分级方案, 即总共分为五级, 具体可参考以下的分级草案:

暂拟我国土壤、地形复杂程度分级方案

第Ⅰ级: 平原和高平原(包括微倾斜平原和微波状平原)区, 地下水位深, 土被较单一, 农业以大田旱作为主, 如我国的东北, 西北和华北诸大平原的近山麓的洪积冲积平原和高阶地地区, 以及内蒙高原和青海高原等地。

第Ⅱ级:

1) 割切平原: 地形受到一定割切, 并已基本分化, 但土被较均一, 土壤复区一般在10%左右, 且土被与地形呈有规律的组合, 如上述诸大平原的山麓洪积扇, 东北的漫岗平原, 西北的黄土塬及部分高盆地等。

2) 冲积平原和大湖平原: 地形平坦, 但母质较为复杂, 且土壤熟化度高, 稻田面积比例较大, 但土壤复区不超过10%, 如长江中下游平原, 洞庭、鄱阳、太湖等滨湖平原, 川西平原及华北平原的部分地区。

第Ⅲ级:

1) 丘陵: 地形受到强烈切割与分化, 相对高差在100米以上, 并强烈影响到地下水与

母质，因而土被复杂，多呈复域关系，且视野条件差，如南方丘陵、西北黄土丘陵等地。

2) 低涝平原：地势低平，多近河流下游，地表径流网密度较大，因而土壤母质和地下水情况复杂，土壤有一定程度的沼泽化和沼泽化复区，但复区面积在20%左右，如华北平原，淮河平原，东北平原等洼涝部分。

3) 河谷平原和河谷泛滥地：地形平坦，地表脱离河流沉积影响不远，或现在仍受周期性洪水影响，因而土壤母质复杂，且人为熟化度高，因此，土壤复区性较大，但复区面积在20%左右，如汾河谷地，黄土丘陵中的许多河川地及其泛滥地区。

4) 被森林所复盖的上述Ⅰ、Ⅱ级地区，如华南丘陵或平原的林区，经济林区。

第Ⅳ级：

1) 山地：相对高差在500米以上，土壤已有垂直带差异，工作条件也较为困难。

2) 三角洲平原：地形平坦或微有起伏，但水系纵横，母质复杂，土壤沼泽化，或盐渍化复区可达30—40%，如我国长江、黄河、珠江等大河流域的三角洲即是。

3) 滨海平原：地形平坦，母质较均一，但土壤盐化和沼泽化面积却在30—40%以上。

4) 被森林复盖的第Ⅲ级地区。

第Ⅴ级：

1) 城郊菜区：土壤熟化度高，熟化复区可达40%以上。

2) 荒漠地区的洪积扇，冲积平原以及干三角洲等平原地区。土壤母质，地下水和土壤都比较复杂；复区面积在40%以上。

3) 沼泽地区：地形，水源和土壤都比较复杂，土壤复区可达40%以上，且工作条件也差。

4) 被森林复盖的第Ⅳ级地区。

其次：在选择比例尺时，应当考虑其调查地区的农业经营的性质，一般愈是农业经营集约的话，则比例尺即要求愈是较大，如灌区就比非灌区要求大，蔬菜区就比大田区要求大，水稻区就比旱田区要求大等等。

第三：在选择比例尺时，也应当考虑我们这次调查的要求，是为什么目的所用，是公社或生产队的详细安排生产而进行土壤改良所用，或为县级规划所用等等，则一般比例尺的选择就有所差异。

综上所述，我们拟定有以下一个参考表：

第二节：地形图的收集和研究

根据我们的工作任务，确定了土壤图所要求的比例尺以后，收集我们所要求的地形图就成为我们准备工作的主要任务，因为没有合乎要求的地形图作为野外土壤制图的底图的话，那野外制图工作基本是不能进行的。否则就必须与在绘制土壤图的同时进行地形的测量工作。

一般来说，我们所要收集的地形图应当是比我们所要绘制的土壤图的比例尺大一倍以作为野外工作的底图，然后得工作完以后缩小一倍，即为我们所要求的比例尺的土壤图。此外，可以收集比我们所要测绘的土壤图的比例尺小一些的地形图，其目的是为了更为全面的

表 1—1 土壤制图中比例尺选择的参考表

农业方向	地形土壤的复杂程度	土壤调查的目的及相应的比例尺				备 注
		县级总体规划	农场与公社总体规划	生产队规划	农田技术设计	
大田旱作	I	1:100000—1:50000	1:50000—1:25000	1:10000	1:10000	此包括东北、华北和西北的平原旱作区，其技术设计内容主要为土地平整，田块设计和轮作区划。
	II	1:100000—1:50000	1:25000—1:10000	1:10000	1:5000	
	III	1:100000—1:50000	1:25000—1:10000	1:10000	1:5000	
灌溉农业区	I	1:100000—1:50000	1:25000	1:10000	1:5000	此包括东北、华北和西北平原的灌区以及其它地区的稻区和华南丘陵区的稻区。此技术设计主要为农田水利而用。
	II	1:50000	1:25000	1:10000	1:5000	
	III	1:50000	1:25000	1:10000—1:5000	1:5000—1:2000	
果树、经济林	I	1:100000—1:50000	1:50000	1:10000	1:5000	此主要指山麓和丘陵地区一带果园规划和经济林规划，其技术设计包括水土保持和防护林带的布置。
	II	1:100000—1:50000	1:25000	1:10000	1:5000	
	III	1:200000—1:100000	1:25000—1:10000	1:10000	1:5000—1:2000	
蔬菜、苗木、试验站及其它经济作物区	I	—	1:25000—1:10000	1:5000	1:20000	此主要为经营集约的一些城郊区，故无县级总体规划，其Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级区主要是为蔬菜区，其技术设计主要是田块设计，其中包括畦田布置。
	II	—	1:10000	1:5000	1:2000	
	III	—	1:10000—1:5000	1:5000—1:2000	1:2000—1:5000	
畜牧业、林业	I	1:200000—1:100000	1:100000—1:50000	1:50000—1:10000	1:10000—1:5000	此主要包括西北草原，荒漠草原地区的草场规划，以及山地林区的规划，其技术设计包括水土保持，牧区和林区的划分等。
	II	1:100000—1:50000	1:10000—1:25000	1:10000	1:10000—1:5000	
	III	1:100000—1:50000	1:100000—1:10000	1:10000	1:5000	

来了解全区的概况，为了某些特殊目的，个别重点地区，可以收集一些更大比例尺的地形图。当然如果有航空照片那就更好，它可以大大地加快工作速度和提高工作质量。

地形图系国家机密资料，应有专人收集和保管，并得遵守国家保密条例执行严格的借还手续，一般情况下，决不允许自行复制地形图。

调查地区地形图收集以后，应当详细阅读和研究它，通常可分以下两个大方面。

一、地形图的阅读和熟悉：

1. 地形图中的数学要素：地形图中的数学要素一般包括制图网、经纬度、比例尺、图廓、分幅和编号、控制点等，其中特别是地形图的比例尺和图幅的接图关系等。一般所用的比例尺的表示形式多为直线比例尺和数字比例尺。只有首先知道比例尺以后，才可能知道图上距离所代表实地的大小。关于地形图的接图关系，一般多有接图表可查阅，而且往往每幅图的左上角也多附有该图幅与四邻图幅的关系的接图索引。如果工作区域较大，图幅较多，而且在缺乏接图表时，一般就可以根据图幅编号来解决其接图关系。图幅编号一般是采用国际图幅编号的原则，在此不另作详述。

2. 社会经济要素：其中主要是居民点、业农、林业、工业、交通道路、文化及行政区界等的标记和符号。

对居民点的名称进行研究，往往可以帮助我们了解许多问题，因为我国的许多居民点名称往往反映当地某些特有的自然条件，如华北平原地区，许多居民点名称用“坨”（表示孤立的高地）；“堡”（表示低洼易涝之处）；“峪”（表示山区的山谷）等；黄土高原用“塬”（表示没有被切割的高平原）；“梁”（表示被切割的条状高岭）等表示当地所在的地形特点；又有如用“砂洞”（表示砂质的溪流）；“红山咀”（表示第三纪红色地层的残丘），“磨石口”（表示砂岩的山口），“黄土沟”（表示黄土物质的山沟）等表示当地所在地的地质地形特点的综合名称。所以往往对居民点名称的研究，能够给我们许多启示。

其次是在大比例尺的地形图中往往绘有各种不同农用地的特有标记，如果园、大田、水稻、草地……等等。这对于我们了解当地的自然条件和土壤特点也是很有帮助的。

总之，对地形图的社会经济要素进行深入分析也是我们认识当地自然条件和土壤特点的一个手段。

3. 自然地理要素：对土壤调查和土地农用规划来说，熟悉地形图的自然地理要素就具有更为重要的意义。我们一定要通过对地形图的自然地理要素的研究，充分地掌握自然规律，然后在土壤调查、制图以及土地农用规划中加以合理的利用。

在自然要素中，主要是水文、地貌、土壤、植被等几个方面，其中水文（包括河川、湖泊、泉流、海岸），植被（森林、沼泽、草甸、草原、荒漠）和土质（沙质、石砾、盐渍、沼泽）等一般都可通过特有的符号来加以辨别，但所有这些判读和分析，一定要结合地形图上的等高线所表示的地表形态来进行研究，这样才能综合地了解这一切的自然现象，其中特别是在一个区域里，以地形为基础的自然地理综合体能有机的联系起来，这是我们研究地形图的基本要求之一。

二、地形等高线和地貌类型的分析

1. 地形等高线的基本知识：

所谓等高线，就是地面上相邻的高程相等的各点所连成的闭合曲线，除航空照片以外，

它是表示地表形态的最简单、最精确的方法，通过它可以表示各种各样的地表形态

为了充分利用等高线的特点来分析地形图，在此对等高线表示地形的几个基本特征进行简单的说明还是必要的。

第一：等高线是地面上相邻高程相等的各点所连成的闭合曲线，因此在同一等高线上的各点，在地面上都具有同一高程（如图 1—1）。

第二、两等高线之间的水平距离称之为等高线的平距，一般即表示其坡度，若等高线之间的水平距离稀者，即表示坡度缓；密者，即表示坡度陡。两等高线之间最短线段的方向，即垂直于两等高线的线段的方向，相当于实地具有最大倾斜方向线，这即称之为坡度线。图 1—2 中的 a—b，b—c 线段即是。

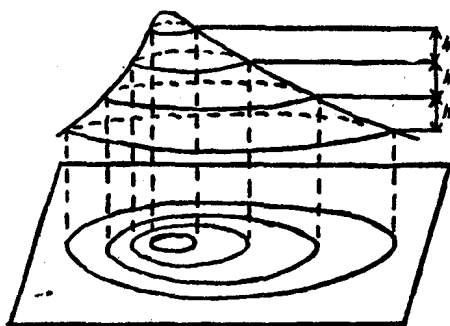


图 1—1 用等高线表示地形的示意图

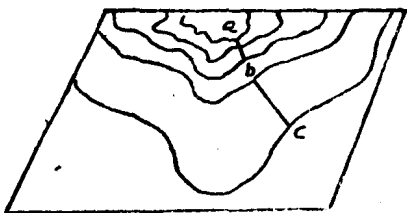


图 1—2 斜坡的坡度和方向的示意图



图 1—3 用示倾线协助以表示山丘与盆地的示意图

第三、闭合的等高线可以表示山区或盆地，这主要根据示倾线（即一条垂直于等高线而指向下坡方向的细短线）、或高指标记来确定，如图 1—3。

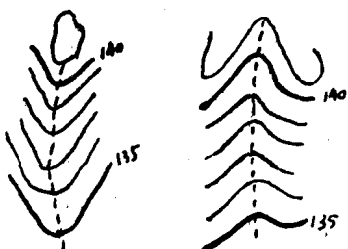


图 1—4 用等高线表示山脊 (a) 和山沟 (b) 的示意图

第四、自高处向下，等高线向下凸出者为高地或山脊。（如图 1—4 a），向上凹入者为山谷或洼地（如图 1—4 b），所以在一束等高线中有凸，有凹者，即表示地表已产生切割，有切沟和凸坡；如一束等高线多为平行直线，或平行曲线者，则表示地表或坡面比较平坦。

第五、两等高线之高程差称为等高距，等高距的大小根据图的比例尺而定，比例尺大者等高距则愈小，反之，则愈大。不过根据地表形态，则往往有所变动。一般按基本等高距所绘的等高线称之为基本等高线，不同比例尺的基本等高距的规定可

参考下表，它可以成为我们检查地形图的基础。每绘四条基本等高线，则绘一条粗的等高线，以便于判读和计数，这根粗的等高线称之为“计曲线”。但在平原地区，坡度小，基本等高线之间相距太稀，不足以表示地表情况，则可以增设“半距”等高线（为基本等高距之半）和辅助等高线（为基本等线距的1/4）。因此，在一个图幅里，山区和平原的等高距往往有差异。

表 1—2 地形图的基本等高距规定（国家测绘总局）（以米计）

测区类型 \ 地图比例尺	1:10,000	1:25,000	1:50,000	1:100,000
平 地	2.5	5.0或2.5	10	20
丘 陵 地	2.5	5.0	10	20
山地荒漠地	5.0或2.5	5.0	10	20
高 山 地	—	10.0	20	40

2. 地貌类型的划分和有关自然因素的分析：

我们在掌握等高线的表示各种地表形态的基本知识的基础上，结合一些有关的自然地理要素，社会经济要素，我们就可以在地形图上初步的分析一些地貌类型和有关自然因素，使我们在工作之前就可以作到“心中有数”，这也是我们在准备工作中研究地形图的一个主要方面。

一个人的野外视力是有限的，许多大的自然规律——如地貌单元的结构，地面高程的差异，水文网的形式……等等，一眼难以看出，往往只有通过一组组不同的等高线在一幅图上有规律的表示出来，在以地貌为基础的基础上利用“自然相关性”的原则，综合分析许多成土因素的关系，进而我们可以得出许多重要的启示，然后在野外工作中加以特殊注意和研究，这也就是地形图的不可取代之处。为此我们以以下几幅不同类型的地形图作为以地貌为基础，综合分析地形图的实例。

实例一：山地与山麓地形图的地貌分析图：（图 1—5）

下图上非常显目的等高线的密度和形式，可以分为两个大的地貌单元或类型，即山地与洪积扇。

山地：即等高线密度、曲度很大，这表示坡度大、割切严重，这切沟中还可根据方位分为阴坡，阳坡。山顶海拔为108米，而坡脚为140米，所以这个山的相对高差为268米。

洪积扇：即一组密度较小，曲度向外的弧形线，这表示是这种山麓的洪积物所堆成的扇形地，坡度自山向平原逐渐变缓，同时我们可以根据地形图的比例尺及等高线的等高间距而计算洪积扇的坡度。但这个洪积扇在每一个山沟的沟口均有不同程度的切割，切割大者，已成为两岸陡峭的深沟，这也是山地上升的标志。洪积扇的一部分还有“红土岭”的残丘，可能为第三纪红色地层所组成的残丘地形，目前这洪积扇上多用来种植果园，如“栗园”即为一个标志。

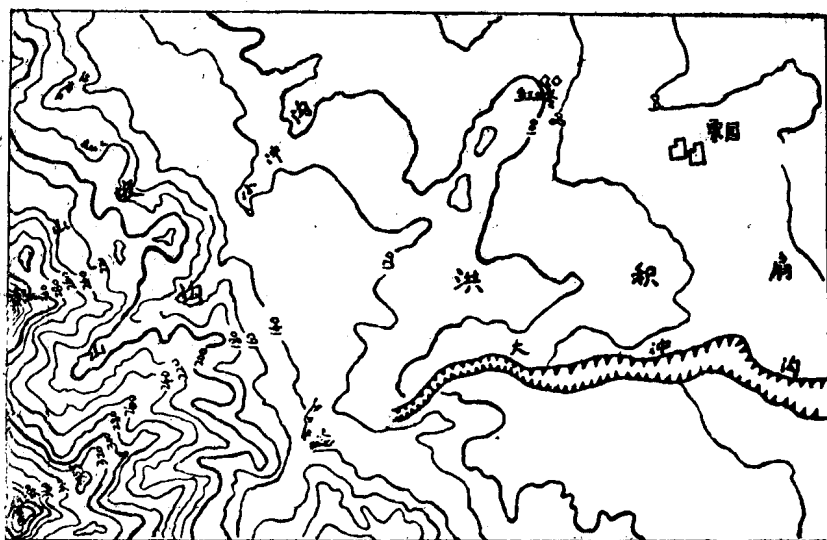


图 1—5 山地与山麓地形图的地貌分析

实例二：黄土丘陵地区地形图的地貌分析（图 1—6）：

从这幅地形图上，首先可以看出几个小的闭合曲线是一些梁峁（丘陵）地形的顶部，也是一个一个小的分水岭，在这以下，即为一组曲度较大的等高线，即表示了受严重冲刷的丘陵坡地。这一组曲线以下，等高线密度减小，许多彼此平行的向上凹入的曲线，这就表示为河谷——即河川地，从村庄名称也可以看出“谷口”正在山沟之口。“柳树湾”，正在宽阔的河谷里。

以上这种不同的地貌类型当然就有不同的土壤和土地利用问题。

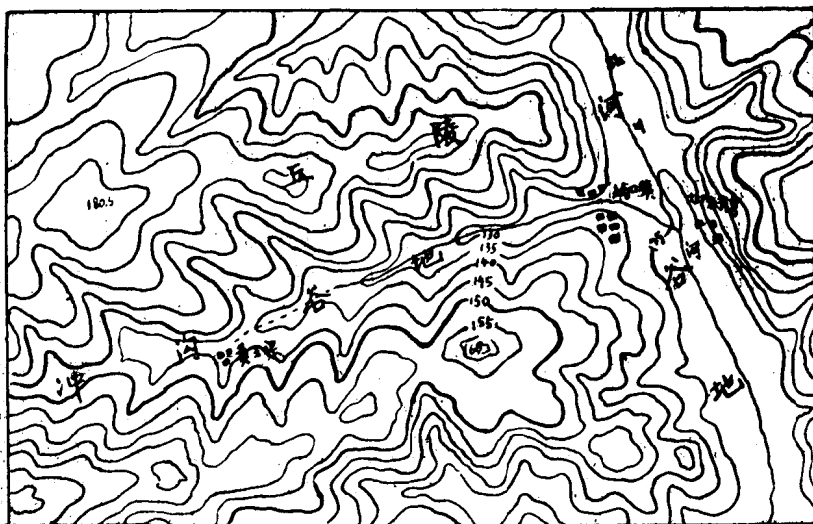


图 1—6 黄土丘陵区地形图的地貌分析

实例三：平原区地形图关于地下河地貌的分析（图 1—7）：

从等高线与河流的关系：一看就是一个地下河，因为等高线在河岸是向上凹入的。因此