

训练班试用教材

县级农业区划制图

河南省农业区划委员会办公室
河南省农林科学院农业区划研究所

县级农业区划制图

黄万华

一九八一年十一月

前 言

农业资源调查和农业区划是《一九七八——一九八五年全国科学技术发展规划纲要（草案）》中重点科研项目的第一项，是发展农业生产，实现农业现代化的重要基础工作。目前，这项工作在各级党委和政府的领导下，正在全国各地迅速展开。在农业资源调查和农业区划全过程的各阶段，都有制图工作要做，如在准备工作阶段，收集地图、航片和其他地图资料，编制底图；全面工作开始后，收集各种统计资料，编制农业生产社会经济条件图和农业经济统计图，为综合农业区划和部门区

划研究提供地图资料；最后阶段，编绘农业生产自然条件图、农业资源调查与农业区划成果图和文字报告中的附图。此外，根据需要，常常要进行许多项目的地图量算工作。上述任务完成的好坏，直接影响着农业资源调查与区划工作的质量和速度。因此，有必要在参加制图工作的人员中普及地图知识，训练并提高他们的制图技术。

为了保证农业区划工作的顺利完成，提高农业区划成果地图的质量，省农业区划办公室根据各县的要求，于今年八月试办了有二十八个县市（郊区）五十多人参加的县级农业区划制图训练班。他们希望把讲稿加以整理和充实，印发各县参考。省农业区划办公室的领导同

志为了满足大家要求，责成我将原讲稿稍加修改，补充了一些内容，写成这个《县级农业区划制图》，作为县级农业区划制图训练班的试用教材。应该说明的是本人业务水平有限，加之时间紧迫，这份试用教材编的很不成熟，难免有不当之处，诚望大家提出宝贵意见，力求在修改中以臻完善。

编 者

目 录

前 言

第一章 地图和地形图基本知识…………… (1)

第一节 地图的定义与基本特征…………… (1)

第二节 地图的测制过程…………… (2)

第三节 地图分类系统…………… (3)

第四节 地形图的主要特征…………… (4)

第五节 与使用地形图有关的若干概念…………… (6)

第六节 地形图应用的主要方面…………… (13)

第二章 地形图在县级农业资源调查和农业区划中的应用…………… (14)

第一节 地形图在农业资源调查和农业区划中的作用…………… (14)

第二节 地形图在县级农业资源调查和农业区划中的应用…………… (15)

第三章 色彩及其在绘制地图中的应用…………… (25)

第一节 色彩的一般知识…………… (25)

第二节 绘制地图常用颜料…………… (29)

第三节	着色的基本技术要求·····	(30)
第四章	县级农业区划制图·····	(32)
第一节	制图工作在农业区划中的意义和作用 制图专业组的任务·····	(32)
第二节	收集地图与航片资料 准备和编制底图 ·····	(33)
第三节	专题地图的制图方法·····	(39)
第四节	农业生产条件图和农业生产特征图的编 制·····	(49)
第五节	县级农业区划成果地图的编制·····	(60)
第五章	县级农业地图集的编辑设计·····	(72)
第一节	地图集的意义和作用·····	(73)
第二节	地图集的总体设计·····	(74)
第六章	地图量算·····	(82)
第一节	距离量算·····	(82)
第二节	面积量算·····	(85)
第七章	航空象片判读·····	(90)
第一节	航片基本知识·····	(90)
第二节	航片判读的标志·····	(93)
第三节	航片判读的一般方法·····	(96)

第一章 地图和地形图基本知识

第一节 地图的定义与基本特征

提起“地图”这个词，大家都不陌生。但是什么叫地图，它有什么特征，并非所有人都能确切地回答出来。一般来说，人们常把地图理解为是地球表面在平面上的缩写。这种说法简单、明白，易为人们所了解。但是，不够确切，因为任何一张地面照片或一幅写景画，都是地表的缩写。地图与照片和图画不同，具有以下三方面的特征：

1. 地图是由特定的数学法则构成的。地球是一个不规则的球体，地球的自然表面是一个不规则的曲面，要把这种曲面转绘到平面上来，就需要采用一定的数学方法。这种数学方法称之为地图投影，它可以确定地球表面或椭圆体面上各点坐标与平面上相应各点坐标间的一定关系，并能计算出平面上图形的变形或误差。由此可知，构成地图的数学法则是一切地图所必备的特征。

2. 地图借助符号系统这种特殊方法显示地图内容。地图所显示的不是实地观测到的或象航摄象片上所显示的地面的真实形状。而且也不能将地面上的全部情况反映出来，而是借助于一些特殊的制图标志——符号，有条件地显示出地球表面上一些最基本的要素的数量和质量特征与空间分布，以满足社会的需要。

3. 地图的第三个特征是地图内容的取舍和概括。地球

表面相当大，要想把它上面的一切情况如实地反映（描绘）到地图上是不可能的，即使是一个很小的地区用较大的比例尺也是不可能象航摄象片那样把所有细部都显示出来。特别是随着比例尺的缩小，所表示的图形在地图上越来越小，其清晰程度也越来越低，以致难于识别。为了解决这个问题，就需要舍去一些次要部分，显示出地面的主要特征，这就是地图制图学中通常说的“制图综合”。

综上所述，我们对地图的定义可作如下叙述：根据一定的数学法则，将地球表面以符号综合缩绘于平面上，反映出各种自然及社会经济现象的地理分布，数量与质量特征和相互联系的图形总体就叫做地图。

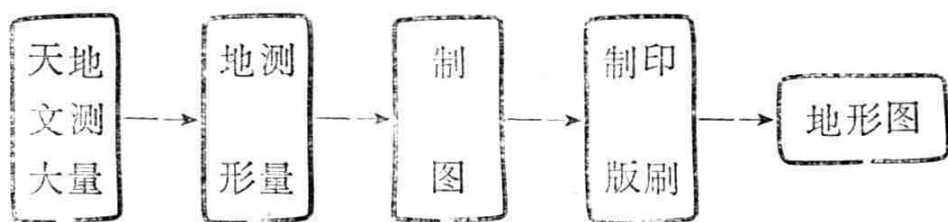
现代地图包括普通地图和专题地图两大类，它不仅能够表示各种现象的分布及其相互联系与相互制约的关系，而且能够说明各现象的数量与质量特征，反映各种现象在数量、质量以及空间与时间上的变化动态，成为人们认识和改造客观世界的研究对象和工具。

第二节 地图的测制过程

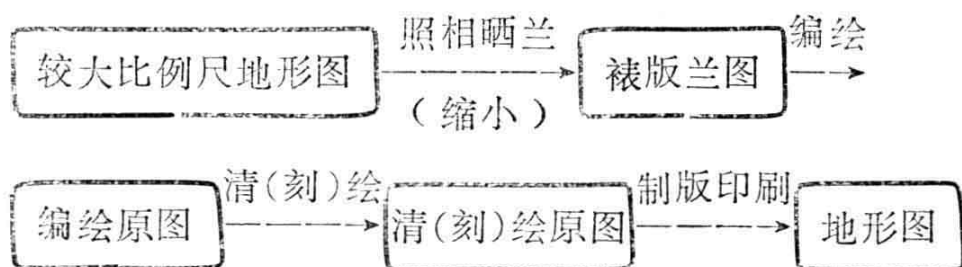
1. 地形图的测制过程

从制作方法上分地形图有两种，一种是用仪器实地测绘的地形图，一种是根据实测地形图在室内按照一定的法则编绘而成的地形图。一般说来 1:50000 及更大比例尺地形图是通过实地测绘得到的，而 1:100000 及更小比例尺的地形图多是根据实测的大比例尺地形图编绘而成的。

实测地形图测制过程框图如下：

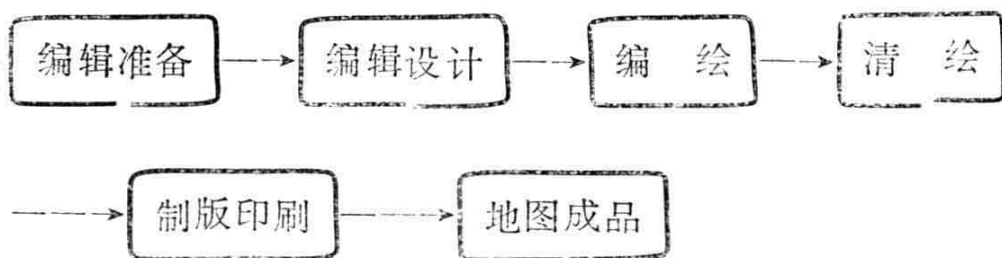


根据较大比例尺实测地形图编绘较小比例尺地形图的作业程序是：



2. 一般地图的制作过程

除地形图之外，其他各种地图的制作过程一般包括下列程序：



第三节 地图分类系统

地图的分类可按其比例尺、内容、用途、包括的地区、颜色数目和图幅数目等划分，其中最主要的是按地图的比例尺、内容和用途三种分类法。

按比例尺地图分为三类：

1. 大比例尺地图 1:100000和更大比例尺的地图;
2. 中比例尺地图 1:200000——1:500000比例尺地图;
3. 小比例尺地图 1:1000000和更小比例尺地图。

地图按内容分为普通地图和专题地图两类。

普通地图具有区域的自然地理和社会经济的,一般特征,各要素以相同的详细程度表示。地形图即属于普通地图。

专题地图是将普通地图内容中某一种要素或某几种要素提到重点地位予以特别详细的显示;或是在普通地图上描绘有专门内容。专题地图又分为自然地理图、社会经济图和工程技术图。自然地理图包括:地质图、地貌图、土壤图、植物地理图、动物地理图、地球物理图、水文图、气象图等。社会经济图包括:一般社会经济图、部门经济图、行政区划图、人口图、历史图以及科学文化教育图等。工程技术图包括:工程图、军事图、飞行图、航海图、建设规划图等。

地图按其用途分为参考图、教学图、军用图、飞行图、航海图、道路图、游览图等。

地图按包括的区域分为世界图、半球图、大洲图、大洋图、几大洲图、一国图与几国图以及国家各部分图。

第四节、地形图的主要特征

地形图属于普通地图的范畴,与其他地图相比具有以下主要特点:

1. 地形图具有严格的数学基础和很高的数学精度。地形图的比例尺从1:500到1:1000000,悬殊很大,但它们有一

个共同特点，就是具有严格的数学基础和很高的数学精度，其中1：20万及更大比例尺的地形图，可以用实测方法测制，或利用比例尺较大的实测地形图编绘而成。这些地形图以高等天文大地测量数据为基础，这些数据可以保证地形图上所表示的物体的方向、距离和面积误差最小。1：10000—1：500000地形图以高斯——克吕格投影为制图网，这种投影是等角横切圆柱投影、没有角度（方向）变形（误差），又采用 3° 和 6° 两种分带方法，把长度与面积变形限制在尽量小的范围内。 6° 投影带的最大长度变形为0.00138，最大面积变形为0.0027。对于中纬度地区的河南来说，其变形值还要小些。所以这种投影变形在用地形图解决实际问题时一般可以忽略不计。

2. 地形图具有统一的比例尺系列和特定的用途

目前，我们国家把1：10000—1：1000000比例尺地形图列为国家基本地形图，在这个系列中有1：10000, 1：25000, 1：50000, 1：100000, 1：200000, 1：500000和1：1000000七种比例尺。每种比例尺地形图，由于其内容各要素的分级分类及其表示的详细程度与几何精度的不同，各有其特定的用途。如1：10000比例尺地形图，是农田基本建设和国家重点建设项目的基用图，主要用于县、公社两级农田基本建设规划，自然资源的详细调查和拟定合理开发利用的实施方案。从这种图上可以用量算的方法取得各种数据。1：50000地形图主要用于铁路、公路选线，重要工程项目的布局、规划，和县级农业自然资源的调查与农业区划等。1：500000地形图由于比例尺较小，对内容各要素进行了较大的综合概括，它主要用于省级农业自然资源调查和农业区划，

拟订国民经济建设总体规划方案，划定农业专门化区和商品基地，制订开发利用自然资源和改造不利自然条件总体方案等。

3. 地形图具有极为丰富的内容

在测绘科学中，地形图的内容素称六大要素，即居民地、道路、水系、地貌与土质，植被和行政区划界。此外，还有测量控制点、独立地物、管线与垣栅等。可以说，凡是地面上存在的物体，地形图（尤其是1:10000及更大比例尺图）上基本上都准确地表示出来了，其中相当一部分还借助文字说明或数字注记，显示出地形、地物的质量与数量特征。单就微地貌与土质而论，地形图上表示出来的就有二十多种。地形图上对植被的表示也很详细，按分类也有二十种之多。如此丰富的内容，为人类社会活动提供了大量的必要资料，其中相当大一部分内容则是农业自然资源调查和农业区划所需要的基本资料。

第五节 与使用地形图有关的若干概念

要使用地形图，首先必须对地形图的一些基本知识，基本概念有一个大概了解。下边简要介绍一下与使用地形图有关的几个基本概念。

一、地形图的分幅与编号

为了便于测制、发放、保管和使用地形图，各种比例尺的地形图均按一定法则进行分幅与编号。

我国地形图根据国际统一规定按经纬度分幅，各种比例尺之间具有一定的信数关系，编号也有一定的联系，从1:

10000到1 : 1000000七种基本比例尺地形图的分幅编号，都以1 : 1000000图的分幅编号为基础进行划分。

1. 1 : 1000000地形图的分幅与编号：

每幅图的范围是纬差 4° ，经差 6° ，从西经 180° 至 0° ，从东经 0° 到 180° ，由西向东每经差 6° 为一行，地球一周 360° 共分为60行；由赤道向两极每纬差 4° 为一列（区），将南北半球各划分为22列（区）（纬度 88° 以上除外），行的序号用阿拉伯数字1、2、3、……表示，列（区）的序号用英语字母A、B、C、……表示，以先列后行的顺序组成图号，如I—49。

如已知某地的经度为 $113^{\circ} 25'$ ，纬度为 $31^{\circ} 48'$ ，求算该地所在的1 : 1000000地形图的图号，可用下式计算：

$$\text{列数} = \frac{\text{纬度}}{4^{\circ}} = \frac{31^{\circ} 48'}{4^{\circ}} = 7 + \frac{3^{\circ} 48'}{4^{\circ}}, \text{取其整数加}$$

1，即列数为8，按英语字母排列是H；

$$\text{行数} = 30 + \frac{\text{经度}}{6^{\circ}} = 30 + \frac{113^{\circ} 25'}{6^{\circ}} = 30 + 18 + \frac{5^{\circ} 25'}{6^{\circ}},$$

取其整数加1得49，即行数为49。

所以该地所在的1 : 1000000地形图图号为H—49。

2. 1 : 500000、1 : 200000和1 : 100000地形图的分幅与编号：

1 : 500000地形图分幅是以1 : 1000000图为基础，按经差 3° 、纬差 2° 划分，即一幅1 : 1000000图划分为四幅1 : 500000图，序号是甲、乙、丙、丁，其编号是在1 : 1000000图号后面加上1 : 500000图的序号，如I—49—乙。1 : 200000

图的分幅是以1:1000000图为基础,按经差 1° 、纬差 $40'$ 划分,即将一幅1:1000000图划分为36幅1:200000图,其序号为用带括号的阿拉伯数字从(1)到(36)表示,其图号是在1:1000000图号后面加上1:200000图序号,如1—49(5)。1:100000图是在1:1000000图基础上按经差 $30'$ 纬差 $20'$ 划分,即一幅1:1000000图划分为144幅1:100000图,其序号用阿拉伯数字1—144表示,其图号是在1:1000000图号后面加上1:100000图序号,如H—50—9。

3. 1:50000、1:25000和1:10000地形图的分幅与编号:

这三种比例尺地形图的分幅编号是在1:100000地形图的基础上进行的。1:50000图按经差 $15'$ 、纬差 $10'$,把每幅1:100000图划为四幅1:50000图,序号用甲、乙、丙、丁(旧分幅编号法中是俄文字母A、B、B、Г、)表示,其编号是在1:100000图号后面加上1:50000图的序号,如H—50—9—甲。1:25000图是按经差 $7'30''$ 、纬差 $5'$,把每幅1:50000图划分为四幅1:25000图,序号是阿拉伯数字1、2、3、4,共编号是在1:50000图号后面加上1:25000图的序号,如H—50—9—甲—1。1:10000图是按经差 $3'45''$ 纬差 $2'30''$,把每幅1:25000图划分为四幅1:10000图,其序号是用带括号的阿拉伯数字(1)、(2)、(3)、(4)表示,其图号是1:25000图号后面加上1:10000图的序号,如I—50—133—(63)。

二、高斯——克吕格投影

我国1:10000——1:500000地形图采用高斯——克吕格投影。此投影是一个等角横切圆柱投影,每经差 6° 分为

一带，赤道与中央经线投影成正交的直线，其余各经线为对称于中央经线的曲线；纬线为对称于赤道的曲线。此投影的特点是：经纬线投影后成正交，无角度变形；中央经线没有变形，在同一条纬线上，长度变形随经差的增大而增大，在同一条经线上，长度变形随纬度的减小而增大。因此，每带边缘经线与赤道相交处变形最大：长度变形为0.00138，即每公里增长1.38米；面积变形为0.0027，即0.27%。

高斯——克吕格投影以每一个 6° 投影带为单位建立直角坐标系，中央经线为纵坐标，赤道为横坐标。为了计算方便，规定纵坐标从中央经线以西500公里起算，加上投影带的带号，即变为通用坐标。地形图南北图廓边注出的是纵坐标的通用值（公里），横坐标是距赤道的距离（公里）。

三、图例符号系统

地形图的内容是通过符号系统显示在图面上来的。符号不仅能表示出地物的形状、大小和位置，还能反映出各物体的数量与质量特征，以及各种物体间的相互关系，从而使人们能在地图上精确地量取距离、角度和面积等，根据符号组合情况判定物体之间的内在联系和相互制约关系以及发展变化动态。要使用地形图，就必须首先认识地形图符号，深刻理解各种符号代表的意义和内容，理解符号的特性。

1. 地形图符号的分类

按符号与实地物体的比例关系，地形图符号分为依比例符号（或叫轮廓符号，面积符号）、不依比例符号（或叫记号性符号，如三角点、古塔等）和半依比例符号（或叫线状符号）。按地面物体性质分有居民地符号，独立地物符号，境

界符号，道路符号，水系符号，地形符号，植被符号等。按符号的形状分有侧形符号，正形符号，指示符号（或象征符号）。

2. 阅读地形图符号应注意的几个问题

（1）注意符号的成比性 地形图上对于如海洋、湖泊、大型水库、森林、居民地、街区等面积较大，能依比例尺缩小表示的地物，图上都保持着其外轮廓线和它的形状，需要时可以直接在图上量算其实际面积。象森林、果园、灌木等大面积植被，在图上都用“地类界”符号显示出其实地边界，而且往往套印有相应的底色。象道路和部分河流用单线表示等线状地物则保持其长度成比例，而宽度不成比例。

（2）注意符号的位置 地形图上各种地物的位置都是很精确的。凡面积符号，保持其外轮廓位置准确；凡线状地物符号和记号性符号，保持其中心位置准确；几何符号有的（如三角点）是其几何中心表示实地位置，有的（如烟囟、水塔符号）以其底部中点表示实地位置。

（3）注意符号之间的关系 当地图比例尺缩小时，一些平行走向的地物（如道路）就不能完整地绘出，在这种情况下，制图时允许道路符号共用边线；对于支线密集的支线区或车站，当图上容纳不了时，允许用“站线”符号表示，首先按真实位置绘出边沿的支线，而内部支线适当选绘几条表示，图上支线条数不能代表实地的条数。另外，还有一种情况，就是由于比例尺缩小了，道路符号要保持一定宽度，实际上就是道路符号作了夸大表示，而原来位于道路近旁的建筑物就不能按真实位置显示，而是向道路符号的外侧移动。这种情况也应注意。