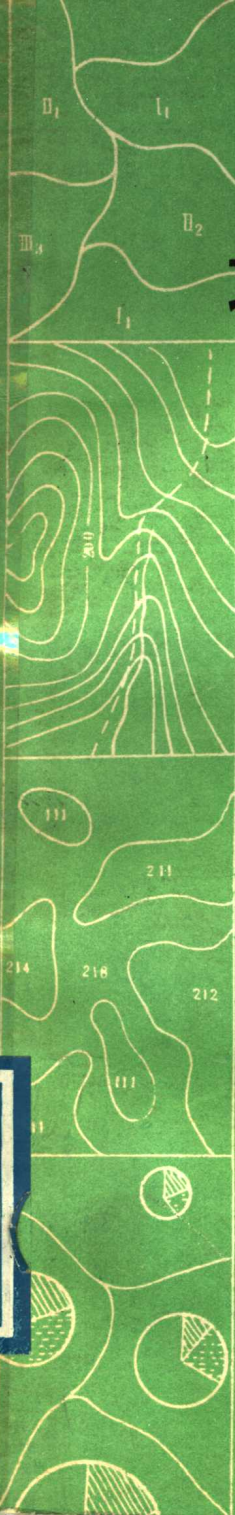


# 地图在农业中的应用

黄万华 郭玉箫

测绘出版社



# 地图在农业中的应用

黄万华 郭玉箫 编著

测绘出版社

## 内 容 简 介

本书以地图在农业中的应用为核心，首先简要介绍了地图的基本知识、主要农业专题地图和地图使用技巧与方法；然后论述了地图在农业中的主要功能和用途，以及地图分析评价与地图研究法及其在农业中的应用；最后详细说明了地图应用的内容、范围和方法。

本书可供地图制图生产与研究人员、农业科学工作者、农业计划管理干部及从事实际工作者使用，也可作为地图制图、农学等专业学生的参考用书。

## 地图在农业中的应用

黄万华 郭玉箫 编著

测绘出版社出版

河北省涿州市冶林联合印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

开本 850×1168 1/32·印张 6.25·字数 155 千字

1989 年 10 月第一版·1989 年 10 月第一次印刷

印数 0.001—1,500 册·定价 4.10 元

ISBN 7-5030-0289-1/P·106

## 前 言

在现代制图学的教科书和科技文献中，对各种地图的测绘与编制原理、技术与方法都论述得比较全面、详细、具体，为直接从事地图设计与生产的工程技术人员提供了系统的基础理论和具体的作业规范。但是，关于地图应用的研究与科技普及工作则显得比较薄弱，二者之间形成了明显的反差和不协调。

近年来，随着农业自然资源调查和土地管理工作的相继开展，一些地图科学工作者对在地图上量算土地面积的理论和方法（包括量算手段）进行了许多试验与研究，编著出版了一些论述地图量算技术与方法的专著，对地图应用研究做出了积极贡献。然而，这仅仅是地图应用研究的一个方面，其他方面还很少涉及，需要更多的地图科学工作者和较多使用地图并取得实际经验的科技与管理干部继续努力，拓宽研究领域，把地图应用研究和应用实践推向前进。本书就是在此思想指导下，以多年来从事农业地图设计、编制和地图应用研究的经验为基础，参考一些有关资料编写而成的，是对地图在产业部门中的应用研究的一次尝试，以期引起地图学界同行和农业各部门广大科技工作者的兴趣和讨论，同时也为从事农业科技与管理工作的同志在各自的实际工作中使用地图提供一些基本知识和方法。

全书共分十一章，第一至四章侧重介绍地图基本知识、主要农业专题地图和地图使用技巧与方法。为了保持本书体系的相对完整性，便于读者参考使用，不需再翻阅其他文献资料，对有关看图、量图技法写得较详。第五章论述地图在农业中的主要功能和用途，作为第六至十一章的序论。后六章分别讨论地图在农业资源调查与评价、农业生产与土地资源管理、农田水利、土地规划

和种植业、林业、畜牧业、渔业中的应用，所述应用范围和方法以及涉及的地图种类、名称、内容等仅作为部分例子，并非应用的全部。各部门各行业的用图者，可以本书提供的基本理论和技术方法为基础，根据自己的工作内容和特点，从实际工作需要出发，创造性地使用地图，使地图成为本专业的得力助手和工具。

本书在编写过程中，得到了几位同行专家的支持与帮助，石明郑同志为本书绘制了插图，特致谢意。限于水平和时间，书中有欠妥之处，敬请读者批评指正。

作 者

1988年10月于郑州

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	( 1 )
<b>第一节 地图的基本知识</b> .....	( 1 )
一、 地图的基本概念与特征 .....	( 1 )
二、 地图的分类系统 .....	( 2 )
三、 地图比例尺与投影 .....	( 3 )
<b>第二节 地形图的分幅与编号</b> .....	( 7 )
一、 1 : 100万~1 : 10万地形图的分幅 编号 .....	( 7 )
二、 1.5万、1 : 2.5万和1 : 1万地形图的分幅与编号 .....	( 8 )
<b>第三节 农业地图专题内容的制图方法和表现手段</b> .....	( 10 )
一、 农业地图专题内容的制图方法 .....	( 10 )
二、 农业地图专题内容的表现手段 .....	( 16 )
<b>第二章 主要农业地图类型</b> .....	( 13 )
<b>第一节 农业自然环境与自然资源图</b> .....	( 16 )
一、 农业自然环境与自然资源地图的基本图幅 .....	( 19 )
二、 农业自然环境与自然资源地图的编绘方法 .....	( 20 )
三、 主要农业自然环境与自然资源地图 .....	( 21 )
<b>第二节 农业社会、经济条件图</b> .....	( 24 )
一、 农业社会、经济条件图的基本特点 .....	( 24 )
二、 主要农业社会经济条件图的内容与编制技术要点 .....	( 25 )
<b>第三节 农业技术条件地图</b> .....	( 29 )
一、 农业技术条件地图的主要图组 .....	( 29 )
二、 主要农业技术条件地图的内容与编制技术要点 .....	( 29 )
<b>第四节 农业经济特征地图</b> .....	( 35 )
一、 农业生产水平图 .....	( 35 )
二、 农业生产部门分布图 .....	( 36 )

三、	农业结构图 .....	( 37 )
四、	农产品商品化程度图 .....	( 37 )
第五节	农业预测预报地图 .....	( 37 )
一、	农业区划地图 .....	( 37 )
二、	农业规划地图 .....	( 39 )
三、	农业自然生态环境与自然灾害预测地图 .....	( 40 )
<b>第三章</b>	<b>地图质量评价与地图研究法 .....</b>	<b>( 41 )</b>
第一节	地图质量评价 .....	( 41 )
一、	地图质量的涵义 .....	( 41 )
二、	地图质量评价的基本原则 .....	( 42 )
三、	农用地图质量分析评价方法和评价要点 .....	( 43 )
第二节	地图研究法 .....	( 49 )
一、	地图研究的分析方法 .....	( 50 )
二、	地图研究法的应用形式 .....	( 52 )
<b>第四章</b>	<b>图上作业技法 .....</b>	<b>( 55 )</b>
第一节	确定地图比例尺 .....	( 55 )
一、	根据坐标网注记确定地形图的比例尺 .....	( 55 )
二、	根据经纬网确定地图比例尺 .....	( 55 )
三、	根据图上公路旁的里程碑注记确定比例尺 .....	( 56 )
第二节	确定点的地理坐标和高程 .....	( 56 )
一、	在地形图上确定点的地理坐标 .....	( 57 )
二、	在地图上确定高程 .....	( 57 )
第三节	地图定向 .....	( 58 )
一、	根据PP'线定向 .....	( 59 )
二、	利用线状地物定向 .....	( 59 )
三、	利用明显地形或地物点定向 .....	( 59 )
第四节	长度和地面坡度的图上量测 .....	( 60 )
一、	地图上长度和距离的量测 .....	( 60 )
二、	地面坡度量测和绘制等坡度线 .....	( 61 )
第五节	图上面积的量测 .....	( 63 )
一、	量测面积的技术方法 .....	( 63 )

二、	面积量测实施 .....	(68)
<b>第五章</b>	<b>地图在农业中的主要功能 .....</b>	<b>(70)</b>
第一节	地图在农业中的主要功能 .....	(70)
一、	根据地图研究农业问题 .....	(70)
二、	根据地图制定农业发展规划 .....	(73)
三、	利用地图进行农业预测预报 .....	(73)
四、	根据地图指挥农业生产与农村经济活动 .....	(74)
五、	从地图上获取农业要素的数量信息 .....	(75)
六、	用地图形式表达农业研究的成果 .....	(76)
七、	用地图编制新地图 .....	(77)
第二节	影响地图使用效果的因素 .....	(77)
一、	地图投影、比例尺的不同选择及制图方法和制图 综合对地图使用效果的影响 .....	(78)
二、	用图者的识图读图能力与用图技巧对地图使用效 果的影响 .....	(81)
三、	量图手段与方法对地图使用效果的影响 .....	(82)
<b>第六章</b>	<b>地图在农业资源和条件调查评价中的应用 .....</b>	<b>(83)</b>
第一节	农业资源与条件调查评价的任务和内容 .....	(83)
一、	农业自然资源与生态环境调查与评价的任务和内容 .....	(83)
二、	农业社会经济条件调查与评价的任务和内容 .....	(84)
第二节	地图在农业资源和条件调查中的应用评价 .....	(84)
一、	地图是农业自然资源与社会经济条件的信息源 .....	(85)
二、	地图是进行农业自然资源与社会经济条件调查与 评价的方法和手段 .....	(89)
三、	地图是农业自然资源和社会经济条件调查成果与 评价结论的直观表达方式 .....	(93)
<b>第七章</b>	<b>地图在农业生产和土地资源管理中的应用 .....</b>	<b>(94)</b>
第一节	地图在农业生产管理中的应用 .....	(94)
一、	地形图和区域普通地理图 .....	(94)
二、	农业专题地图 .....	(95)
第二节	地图在土地资源管理中的应用 .....	(101)



一、	配合使用地图宣传贯彻国家的土地法规 .....	(101)
二、	借助地图进行土地调查统计和评价 .....	(102)
三、	使用地图进行土地法权管理 .....	(104)
四、	土地资源信息系统中的地图 .....	(107)
<b>第八章</b>	<b>地图在农田水利建设与管理中的应用 .....</b>	<b>(109)</b>
第一节	地图在水资源调查与开发中的应用 .....	(109)
一、	大气降水与地表水资源地图 .....	(109)
二、	地下水资源地图 .....	(110)
三、	城市污水和工业废水图 .....	(110)
四、	地形图 .....	(110)
第二节	地图在农田水利规划中的应用 .....	(111)
一、	水库规划与设计 .....	(111)
二、	主干灌排渠道规划与设计 .....	(115)
三、	田间灌排系统规划 .....	(117)
四、	抽水站规划与设计 .....	(119)
五、	井灌区规划 .....	(120)
六、	喷灌规划 .....	(122)
第三节	地图在区域水利工程宏观管理中的应用 .....	(122)
一、	水利工程现状图 .....	(123)
二、	气候与水文图 .....	(123)
三、	植被类型图、第四纪沉积物图、土壤类型图、地面 坡度图、土壤侵蚀与水土保持图 .....	(124)
四、	土地利用图、土壤改良利用区划图、农业结构图、 农作物分布图 .....	(124)
五、	城市与工业分布图 .....	(125)
六、	国家基本地形图 .....	(125)
<b>第九章</b>	<b>地图在土地规划中的应用 .....</b>	<b>(126)</b>
第一节	根据地图划定各级农业企业土地范围 .....	(126)
一、	借助地图分析与划界相关的要素 .....	(126)
二、	标绘农业企业土地范围界线 .....	(127)
第二节	根据地图规划设计农村居民点 .....	(128)

一、	居民点布局规划 .....	(129)
二、	居民点用地选择 .....	(130)
三、	农村集镇规划 .....	(131)
第三节	使用地图规划农业生产用地 .....	(135)
一、	确定农业生产用地的组成和规模 .....	(135)
二、	根据地图合理配置农业生产用地 .....	(136)
三、	借助地图进行耕地内部规划 .....	(138)
第四节	土地规划图的编绘与应用 .....	(170)
一、	土地规划图的编绘 .....	(140)
二、	土地规划图的应用 .....	(142)
<b>第十章</b>	<b>地图在种植业和林业中的应用 .....</b>	<b>(144)</b>
第一节	地图在种植业中的应用 .....	(144)
一、	农作物布局与种植业区划 .....	(144)
二、	轮作制度 .....	(145)
三、	修筑梯田与平整土地 .....	(146)
四、	农产品生产基地选址 .....	(147)
五、	农作物品种优良化 .....	(148)
六、	合理施肥 .....	(150)
七、	农业机械化管理 .....	(151)
八、	农作物产量预测预报 .....	(152)
九、	农作物病虫害测报 .....	(153)
第二节	地图在林业中的应用 .....	(154)
一、	林业资源调查、评价和林业区划 .....	(154)
二、	植树造林和森林更新 .....	(156)
三、	森林经营管理 .....	(159)
四、	防护林规划 .....	(164)
五、	果园用地内部规划 .....	(167)
<b>第十一章</b>	<b>地图在畜牧业和渔业中的应用 .....</b>	<b>(168)</b>
第一节	地图在畜牧业中的应用 .....	(169)
一、	畜牧业资源调查 .....	(169)
二、	畜牧业区划和区域发展规划 .....	(172)

第二节	地图在渔业中的应用 .....	(175)
一、	海洋渔业 .....	(176)
二、	内陆淡水渔业 .....	(178)
三、	渔业区划和商品鱼基地布局 .....	(184)
四、	渔业生产的组织与管理 .....	(187)

# 第一章 绪 论

地图在农业中有着独特的功能和作用。在农业领域进一步普及地图知识，推广识图方法和用图技能，可扩大地图应用范围，改进农业管理工作。

## 第一节 地图的基本知识

### 一、地图的基本概念与特征

#### 1. 地图的定义

人们常把地图理解为是地球表面在平面上的缩影。这种说法简单、明白，易为人们所理解，但是不够确切。因为任何一张地面照片，一张航空摄影像片，或一幅写生画，都是地表面的缩写，然而都不能称之为地图。地图是根据一定的数学法则，运用图例符号，经过制图综合，有选择地把地球表面缩绘到平面上，反映各种自然现象和社会经济现象的空间分布、组合、数量与质量特征和相互联系及其变化动态的图形总体。地图的这一定义，把它同地面照片、写生画以及航空摄影像片明显区别开来。

现代广义的地图还包括剖面图、三维空间图（如块状图、地理模型、地球仪）、其他星球图、数字地图（数字化地图）、影像地图和缩微地图等。目前农业中应用最多的主要是常规的用线划和符号表示的地图。

#### 2. 地图的基本特征

地图和地面照片、航空摄影像片、写生画等相比，具有以下三方面的基本特征。

（1）地图是依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，就需要采用称之为地图投影的数学方法，确定地球表面上各点坐标与平面上相应各点坐标间的一定关系。地面照片、航空像片、写生画都无须遵守这样的数学法则。

(2) 地图借助符号显示地图内容。地图不可能将地面上的全部情况都反映出来，只能借助于特殊的制图标志——符号，有选择地显示出地球表面上一些最基本的要素。

(3) 地图上所反映的内容是经过取舍和概括的。地球表面上的物体和现象相当多，要把它们全部反映(描绘)到地图上是不可能的，即使是一个很小的地区，用较大的比例尺也不可能象航摄像片那样把所有的细部都显示出来。特别是随着比例尺的缩小，可表示的内容越来越少，其图形在地图上越来越小，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，显示地面的主要特征，这在地图制图学中称作“制图综合”。地图上的内容都是经过取舍、概括处理的。

## 二、地图的分类系统

地图根据分类标志，有若干种分类系统，常用的主要分类方法和分类系统有两种。

### (1) 地图按内容分类

地图按内容可分为普通地图和专题地图两大类。普通地图具有区域的自然地理和社会经济的一般特征，各主要要素以相同的详细程度表示。主要内容是居民点、道路网、地形、水系、土质与植被和境界线等，素称普通地图的六大要素。各种比例尺国家基本地形图、普通区域挂图等，均属普通地图。普通地图可以满足各部门各种人员的一般性要求，解决日常工作与生活中的一般性问题。

专题地图是根据特定的编图目的和要求，有选择地将普通地图内容中某一种或数种要素选出来，予以特别详细的显示；或是

在普通地图上描绘专题内容。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。土壤类型图、土地资源图、土地利用图、农作物分布图、农作物种植制度类型图、农业部门结构图等都属于专题地图。

## (2) 地图按比例尺分类

因地图类型、使用部门的不同，地图按比例尺分类，没有一个统一的标准。在我国习惯上按比例尺的大小常把地图分成大、中、小三类，一般的分类界限是：1:10万及更大比例尺的为 大比例尺地图，1:20万~1:100万的为中比例尺地图，小于1:100万的为小比例尺地图。我国地形图和大多数专题地图均按上述界限划分。但某些专题地图，由于使用部门不同，比例尺的划分不尽一致。如土壤地图比例尺划分的标准是：1:5万及大于1:5万为大比例尺图，1:5万~1:50万为中比例尺图，小于1:50万为小比例尺图；而土地资源调查中，土地利用现状图的分类一般采用下列标准：1:1万及大于1:1万的为大比例尺图，1:2.5万、1:5万的为中比例尺图，1:10万及更小的为小比例尺图。

## 三、地图比例尺与投影

### 1. 地图比例尺

地图比例尺又称“缩尺”，即地图上某线段的长度与实地相应的水平距离之比。地图比例尺有数字比例尺、图解比例尺（直线比例尺、复比例尺）、文字说明比例尺等形式。1:5万、1:10万、1:25万等为数字比例尺。直线比例尺（图1-1）便于在图上量测距离。复比例尺（图1-2）又称斜分比例尺，是直线比例尺的一种形式。在斜分比例尺上可估读出0.01基本单位。用斜分比例尺可以进行实地距离与图上距离互换，在实地调

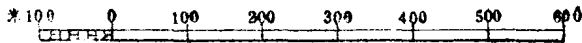


图 1-1

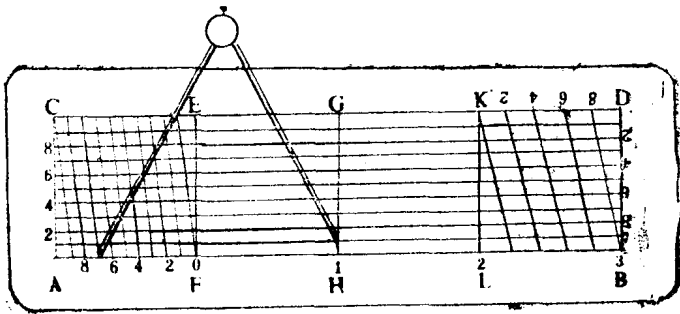


图 1-2

绘填图时相当方便。

文字说明比例尺的表达形式是：图上1厘米代表实地距离若干公里，常写在直线比例尺之下，与直线比例尺配合使用。

## 2. 地图投影

地球的自然表面是一个不规则的曲面，而地图是要把地面上的物体描绘在平面的纸上或其他材料上。因此制图前首先应将地球的自然表面转换到大地水准面上，而后再将其描绘到平面上。也就是把地球椭球面上各点的地理坐标变换成平面上相应点的平面直角坐标。这种方法叫做地图投影。

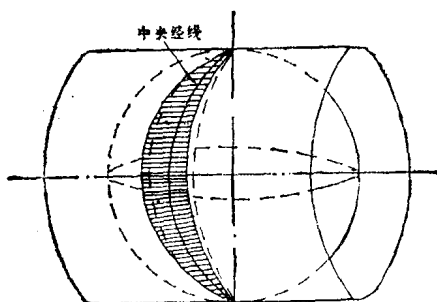
由于球面是不可展面，即不可能无重叠、无裂缝、无变形地展成平面，所以经投影得到的图形产生长度、面积、角度和形状变形。所以，依变形（误差）性质，地图投影分为等角（正形）投影、等面积投影和任意（包括等距离）投影三类。等角投影就是地球椭球面上的图形投影到平面上后形状不变，方向和角度没有变形，但有长度和面积变形。图上同一点的任意方向的长度比不

变，所以便于在图上量测方向和距离。地形图就是采用等角投影。等面积投影就是地球椭球面上的图形与投影后相应的图形保持面积相等。用这种投影编制的地图可用于量算、比较图形的面积，许多要求面积保持准确的农业专题地图（如土壤图、土地利用图、森林资源图、草场资源图等）常采用这类投影。任意投影是既非等角又非等面积的一类投影，其角度变形比等面积投影的角度变形小，面积变形又比等角投影的面积变形小。

按投影后经纬网的形状，地图投影分为方位投影、圆柱投影和圆锥投影。农业中应用的地图，较常涉及的投影有高斯-克吕格投影和等角圆锥投影。

### （1）高斯-克吕格投影

我国1:50万及更大比例尺的地形图的一部分大、中比例尺农业地图均采用高斯-克吕格投影。这是一种等角横轴切圆柱投影（图1-3），经差 $6^{\circ}$ 或 $3^{\circ}$ 分带，每带单独投影，即假想椭球面和横置的圆柱面相切的各投影带的中央经线，投影后为一直线，其余经线投影为对称于中央经线的曲线。赤道投影后成一直线，其他纬线投影为以赤道为对称轴的一组曲线（图1-4）。此投影无角度（方向）变形；中央经线没有变形。长度变形随经差的



（实线是经线上圆柱面上的投影，  
虚线是地球面上的经线）。

图 1-3

的增大而增大，离开中央经线越远变形越大；其变形随纬度的降低而增大，纬度越低变形越大，到赤道达到极大值。所以，每个投影带的两条边缘经线与赤道相交处变形最大。

### （2）正轴等角圆锥投影

正轴等角圆锥投影是国际1:100万地形图和航



空图采用的投影，也是我国1：100万地形图采用的投影。假设有一个圆锥，其轴与地轴一致，与地球椭球面相切或割于二纬圈，将地球表面上的经纬线网按照等角的条件投影到圆锥面上（如图1-5）然后把圆锥沿母线切开展平，就得到正轴的等角圆锥投影。我国新编1：100万地形图采用边纬和中纬变形绝对值相等的正轴等角割圆锥投影，两条与圆锥相割的纬线（称标准纬线）长度无变形，所以又叫双标准纬线等角割圆锥投影。本投影无角度变形，长度与面积变形的规律是：两条割线以内纬线间距缩短，面积缩小，两条割线以外纬线间距增长，面积增大。

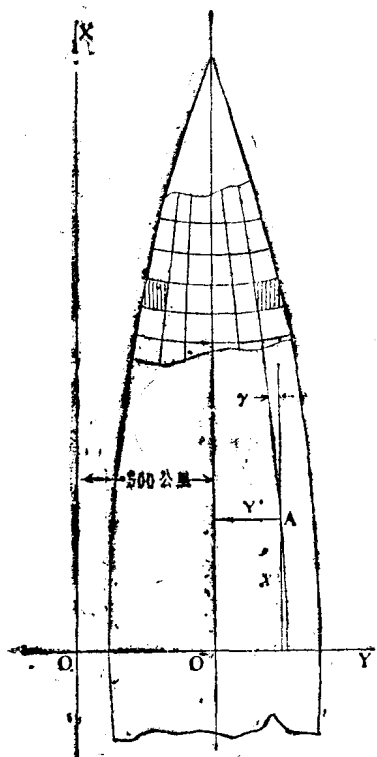


图 1-4

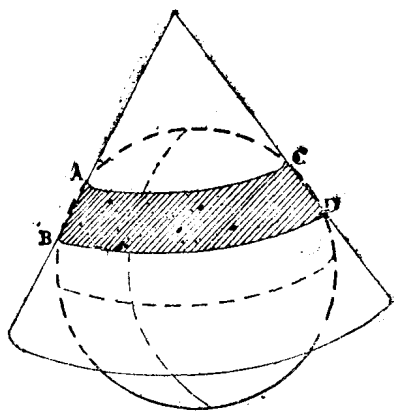


图 1-5