



辽宁工程技术大学“十五”规划教材

数字地籍测量

乔仰文 武文波 赵刚 杨贵军 编著
宋伟东 主审



NEUPRESS
东北大学出版社

辽宁工程技术大学“十五”规划教材

数字地籍测量

乔仰文 武文波 赵刚 杨贵军 编著

宋伟东 主审

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 乔仰文等 2004

图书在版编目 (CIP) 数据

数字地籍测量 / 乔仰文等编著. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2004.12
ISBN 7-81102-108-0

I. 数… II. 乔… III. 数字技术-应用-地籍测量 IV. P271-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 118282 号

出版者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印刷者: 沈阳农业大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 15.25

字 数: 390 千字

出版时间: 2004 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2004 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑: 牛连功 责任校对: 陈 明

封面设计: 唐敏智 责任出版: 杨华宁

定 价: 29.50 元

序

教材建设工作是整个教育工作中不可缺少的重要组成部分。邓小平同志曾指出，“教材很重要”，“编好教材是提高教学的关键”。教材建设工作已纳入了教育的整体规划，“九五”国内高校教材建设工作已经取得了重大成就。

我们必须深刻认识到，全面推进素质教育是深化我国教育改革的必由之路。21世纪世界各国经济、军事和综合国力的竞争，归根结底是科技与人才的竞争。因此，培养高素质的专业技术人才和管理人才是摆在我们面前的重要战略任务，也是我国高等教育事业肩负的光荣历史使命。目前，我校和全国其他高校一样，都面临着从应试教育向素质教育的转变，处在全面实施素质教育的理性认识和伟大实践中。

正是站在更新教育观念的认识高度，我们从教材改革入手。诚如徐中玉先生所说：“一种教材可以原封不动用上几十年的日子早已过去，不但几十年不行，几年还是不动也不行了。如果‘凝固’‘保守’也可算作‘稳定’，那么，这种‘稳定’其实是很不足取的，因为它实际乃是‘停滞’的饰词。而‘停滞’就会使我们的一切事业在这日新月异的时代更加落后。”这确是十分中肯的金玉良言！它发人深省，催人思考，促使我们解放思想，与时俱进，迈新步，谱新篇。

为了切实做好教材建设工作，辽宁工程技术大学教材建设委员会在本校各院（系）申报的近百部教材的基础上，组织专家精心论证，审议确定 20 部教材为辽宁工程技术大学“十五”规划教材。各位作者在教材编写中认真研究并吸收了多年来各种版本教材的成功经验，结合本校多年的教学实践经验，并反映当代国内外政治、经济、文化发展优秀成果和科学、技术先进水平。这里，我们衷心祝愿辽宁工程技术大学“十五”规划教材在我校教学中发挥应有的作用，祝愿教材出版后受到学生和读者的欢迎与爱护，使之日臻完善，像美丽的花朵装点我校校园的春天。最后，对东北大学出版社给予我校教材建设的关心和帮助表示诚挚的谢意。

辽宁工程技术大学教材建设委员会

2004 年 5 月

前 言

1986年原国家土地局成立后,为了强化土地管理工作,以地籍管理工作为基础,在全国开展了农村土地资源调查和城镇地籍调查工作;坚持土地变更调查与土地动态监测的宏观监控相结合,保证土地资源调查成果的现势性等。在地籍测量和地籍管理方面取得了丰硕成果,积累了丰富的经验。

随着科学技术的迅猛发展,地籍测绘技术步入了数字化、自动化、高精度、高效率的新时期。在信息革命浪潮的推动下,数字化测绘技术与“3S”技术相结合,正在形成面向21世纪的地理信息产业。

为了顺应信息时代测绘技术、地理信息产业的发展 and 满足教学、生产的需要,在总结多年从事地籍测量与数字地籍测量的教学、科研和生产实践的基础上,依据辽宁工程技术大学“十五”教材编写规划,编著了这本《数字地籍测量》。

本书共四篇17章。第一篇绪论,概述了土地管理,地籍管理,地籍调查及数字地籍测量的主要内容;第二篇土地利用现状调查及城镇土地权属调查,介绍了全国土地利用分类体系(包括我国土地利用分类体系的发展过程,新的全国土地利用分类体系的基本框架,原有的两个土地利用分类及新的土地利用分类系统等);第三篇数字地籍测量,主要介绍了地籍平面控制测量(包括GPS在地籍平面控制测量中的应用等),界址点测量,数字地籍图与宗地图的基本概念,数字地籍测量外业,地籍图的数字化,地籍数据库的建立,数字地籍图的生成,面积量算与汇总,数字测图系统软件简介等;第四篇RS、GIS与数字地籍,介绍了基于RS的土地利用动态监测和基于GIS的地籍信息系统。

在本书编写过程中,编者特别注重内容的系统性和完整性,并尽力做到结构严谨,体系新颖。如:在绪论中对与地籍测量密切相关的土地管理和地籍管理的基本内容进行了概述,旨在了解全局并从全局的视角了解地籍测量的地位与作用;始终注意贯彻土地法规和地籍测量规程、标准等,注意土地科学的发展动态,吸纳新成果,介绍新规定;在适当顾及传统的基本理论、仪器设备和作业方法的同时,以科研成果为背景,注重内容的先进性(全面介绍了数字地籍测绘的基本原理和方法,在控制测量和细部测量中介绍了GPS技术的应用,在土地利用动态遥感监测中介绍了RS的应用,以数字地籍为GIS的信息源,介绍了二者的关系)。在叙述上力求重点突出,简明扼要,概念清楚。

编写的具体分工为:第1,2,3,4,7,8,9章,乔仰文;第5,6章,乔仰文、武文波;第10,11,12,15章,赵刚;第13,16,17章,杨贵军;第14章,赵刚、杨贵军。乔仰文统稿。宋伟东教授主审。

本教材的编写,得到了国土资源部中国土地勘测规划院韩永顺副院长的帮助,为本书提供了珍贵的资料;同时参阅了其他有关的书刊,援引了其中的部分内容;辽宁工程技术大学教务处领导、测量工程系领导给予了大力的支持和帮助;宋伟东教授在审阅过程中提

出了宝贵意见；在出版过程中得到了东北大学出版社同志的热情帮助。在此，谨向有关书刊的作者及给予本书支持和帮助的所有同志表示衷心的感谢。

本书可作为测绘学科及其他相关学科本科生、研究生的教学用书，也可作为有关科研和实际工作者的参考资料。

在编写过程中，尽管作者尽了最大努力，由于可直接参阅的数字地籍测量方面的资料甚少，加之作者的水平和时间有限，错误与不当之处在所难免，恳切期望得到专家、学者和所有读者的批评指正。

编 者
2004年4月

目 录

序 前 言

第一篇 绪论

第 1 章 土地与土地管理概述	1
1.1 土 地	1
1.1.1 土地的概念	1
1.1.2 土地的作用及其特性	1
1.2 土地、人口、环境与可持续发展	2
1.2.1 人地关系的变化与环境问题	2
1.2.2 土地、人口、环境与可持续发展	3
1.3 土地管理概述	5
1.3.1 土地管理学科的研究对象、性质和任务	5
1.3.2 土地管理学的内容体系	7
1.3.3 土地管理的意义和原则	7
1.3.4 土地管理的法律依据	9
第 2 章 地籍及地籍管理概述	11
2.1 地 籍	11
2.1.1 地籍的概念及作用	11
2.1.2 地籍的分类	11
2.2 地籍管理	12
2.2.1 地籍管理的内容与任务	12
2.2.2 地籍管理的基本原则	13
2.2.3 地籍管理及地籍测量的发展概况	14
第 3 章 地籍调查	17
3.1 地籍调查概述	17
3.1.1 地籍调查的任务及分类	17
3.1.2 地籍调查的内容、方法和程序	18
3.2 地籍调查在土地管理中的地位与作用	21
第 4 章 地籍测量与数字地籍测量概述	22
4.1 地籍测量概述	22

4.2 数字地籍测量概述.....	23
4.3 数字地籍测绘系统.....	24

第二篇 土地利用现状调查及城镇土地权属调查

第5章 全国土地利用分类体系	26
5.1 全国土地利用分类体系综述.....	26
5.1.1 我国土地利用分类体系的发展过程	26
5.1.2 全国土地利用分类体系的基本框架	27
5.1.3 新的土地利用分类中对城镇土地利用分类的调整	27
5.2 我国现行土地利用分类系统.....	27
5.2.1 土地利用现状分类	28
5.2.2 城镇土地的分类	30
5.2.3 新的全国土地利用分类	31
第6章 土地利用现状调查	38
6.1 土地利用现状调查概述.....	38
6.1.1 土地利用现状调查的目的和任务	38
6.1.2 土地利用现状调查的内容	39
6.2 土地利用现状调查的程序.....	39
6.2.1 准备工作	39
6.2.2 外业工作	40
6.2.3 内业工作	40
6.2.4 调查成果的整理	41
第7章 土地权属调查	42
7.1 权属调查的准备工作.....	42
7.1.1 确定调查范围、制作调查工作用图	42
7.1.2 划分地籍街道、街坊及宗地	42
7.1.3 预编宗地号	43
7.1.4 调查通知	43
7.1.5 实地调查前的组织准备	43
7.2 宗地权属状况调查.....	44
7.2.1 土地使用者及土地权属性质调查	44
7.2.2 土地权属来源情况、使用权类型调查	44
7.2.3 他项权利调查	45
7.2.4 土地用途、坐落及共有使用权情况调查	45
7.3 界址调查.....	45
7.3.1 界址调查的程序	46
7.3.2 界址认定的要求	46
7.3.3 对指界人缺席或不签字的处理	46

7.3.4 界址标志的设定	46
7.4 地籍编号	47
7.4.1 以地(市)级行政区为单位的地籍编号	47
7.4.2 以县级行政区为单位的地籍编号	47
7.4.3 界址点编号	47
7.5 绘制宗地草图	48
7.5.1 宗地草图的作用	48
7.5.2 宗地草图的内容	48
7.5.3 宗地草图的要求	48
7.6 权属调查资料的检查与归档	49
7.6.1 权属调查成果的检查	49
7.6.2 权属调查资料的归档	49
7.7 变更权属调查	50
附录 1 地籍调查表样本	51
附录 2 宗地草图样图	56

第三篇 数字地籍测量

第 8 章 地籍平面控制测量	57
8.1 地籍平面控制网的特点及布设原则	57
8.1.1 地籍平面控制网的特点	57
8.1.2 地籍平面控制网的布设原则	58
8.2 地籍平面控制网的布设方案及主要技术指标	58
8.2.1 地籍基本平面控制网的布设	58
8.2.2 地籍图根控制网的布设	59
8.2.3 地籍平面控制网的技术指标	59
8.3 GPS 及其在地籍平面控制测量中的应用	61
8.3.1 GPS 简介	61
8.3.2 GPS 地籍控制测量的实施	61
8.3.3 载波相位差分动态定位 (RTK) 及其应用	63
第 9 章 界址点测量	65
9.1 界址点的精度要求	65
9.2 对界址点调查及相关问题的补充说明	65
9.3 界址点测量及其注意事项	66
第 10 章 数字地籍图与宗地图的基本概念	68
10.1 数字地籍图的基本概念	68
10.1.1 纸质地籍图与数字地籍图	68
10.1.2 地籍图的含义和特点	69
10.1.3 地籍图的作用	69
10.1.4 地籍图的种类	69

10.1.5	地籍图的内容	69
10.1.6	数字地籍图的比例尺	72
10.1.7	城镇地籍图的分幅与编号	73
10.1.8	数字地籍图的生成	74
10.1.9	数字地籍图层次存放	74
10.1.10	数字地籍图的图幅拼接	75
10.1.11	数字地籍图的精度和检查	75
10.2	数字宗地图的概念	75
10.2.1	宗地图的概念	75
10.2.2	宗地图的内容	76
10.2.3	宗地图的特性	76
10.2.4	宗地图的作用	77
第 11 章	数字地籍测图外业	78
11.1	数字地籍测图碎部测量的特点与坐标测算原理	78
11.1.1	数字地籍测图碎部测量的特点	78
11.1.2	数字地籍测图碎部点坐标测算原理	79
11.2	地籍测图数据编码	82
11.2.1	地籍要素、地籍信息与测点描述信息	82
11.2.2	地籍要素分类	83
11.2.3	数字地籍测图数据编码概念	85
11.3	野外数据采集	92
11.3.1	野外数据采集特点	92
11.3.2	测前准备工作	92
11.3.3	野外数据采集模式	93
11.3.4	外业编码输入	96
11.3.5	无码输入	99
11.4	外业数据文件格式与数据传输	99
11.4.1	外业记录数据文件格式	99
11.4.2	数据传输	102
第 12 章	地籍图的数字化	104
12.1	地籍图数字化的原理与方法	104
12.1.1	概 述	104
12.1.2	手扶跟踪数字化的基本原理	104
12.1.3	扫描屏幕数字化的基本原理	105
12.2	地籍图扫描屏幕数字化	105
12.2.1	扫描仪的构造及工作原理	105
12.2.2	扫描仪的技术性能及扫描数字化对扫描仪的要求	106
12.2.3	扫描数字化工作步骤	107
12.2.4	扫描屏幕数字化软件的选择与使用	108
12.2.5	扫描屏幕数字化方法的精度	109
12.2.6	用 CASS 3.0 进行扫描数字化作业示例	110

第 13 章 地籍数据库的建立	112
13.1 概 述	112
13.1.1 地籍数据库的重要性	112
13.1.2 地籍数据库设计	112
13.1.3 数据库的建立	113
13.2 城镇地籍数据库的建立	114
13.2.1 城镇地籍空间对象的定义	114
13.2.2 城镇地籍要素分类、代码、几何类型、分层与属性表	115
13.3 土地利用数据库的建立	125
13.3.1 土地利用建库涉及概念的定义	125
13.3.2 土地利用的空间对象	125
13.3.3 土地利用要素的分类、编码、分层与特征定义	126
第 14 章 数字地籍成果编绘	132
14.1 数字地籍图的生成与编制	132
14.1.1 概 述	132
14.1.2 平面图绘制	133
14.1.3 数字地籍图的编绘	140
14.1.4 图形编辑与文字注记	144
14.1.5 数字地籍图分幅与图幅整饰	144
14.1.6 数据交换与成果输出	145
14.1.7 数字地图管理	146
14.2 图形编辑与文字注记	148
14.2.1 物体捕捉	148
14.2.2 复合线的绘制与编辑	149
14.2.3 图块的制作及使用	150
14.2.4 注 记	151
14.2.5 实体属性的编辑修改	151
14.2.6 删 除	152
14.2.7 地物编辑	153
14.3 宗地图的绘制	154
14.3.1 宗地图绘制的一般规定和要求	154
14.3.2 宗地图绘制对数字测图系统的主要功能要求	154
14.3.3 数字测图系统宗地图绘制步骤	155
14.3.4 CASS 数字测图系统宗地图绘制过程	155
14.4 图式符号的绘制	157
14.4.1 点状独立符号	157
14.4.2 普通线型符号	159
14.4.3 复杂线型符号	160
14.4.4 结构类符号	161
14.4.5 目标合并类符号	162
14.5 土地面积量算	163

14.5.1	概 述	163
14.5.2	土地面积量算方法	164
14.5.3	土地面积量算要求	165
14.5.4	数字测图面积计算与汇总	165
第 15 章	数字测图系统软件简介	166
15.1	CASS 5.0 地形地籍测图系统	166
15.1.1	CASS 5.0 的开发平台	166
15.1.2	CASS 5.0 的技术特色	167
15.2	EPSW 电子平板测绘系统	169
15.2.1	EPSW 的特点	169
15.2.2	EPSW 的测图功能	170
15.2.3	面向 GIS 的前端系统	172
15.2.4	EPSW 测绘图形基础平台	173
15.3	瑞得数字测图系统 RDMS	173
15.3.1	RDMS 的主要技术特点	174
15.3.2	RDMS 的运行环境与用户界面	175
15.3.3	RDMS 的数据组织及连码规则	175
15.3.4	RDMS 的数据采集成图模式	177

第四篇 RS、GIS 与数字地籍

第 16 章	土地利用动态遥感监测	178
16.1	土地利用动态遥感监测概述	178
16.1.1	土地利用动态遥感监测的概念	178
16.1.2	土地利用动态遥感监测的目的和任务	179
16.1.3	监测区及基本监测图	179
16.1.4	土地利用动态遥感监测的方法	180
16.1.5	土地利用动态遥感监测的工作程序	180
16.2	多源数据预处理	183
16.2.1	数学基础	183
16.2.2	辅助资料处理	183
16.2.3	遥感影像处理	184
16.3	变化信息发现及提取	194
16.3.1	变化信息发现	194
16.3.2	土地利用变化信息提取	200
16.4	外业核查及变化信息后处理	202
16.4.1	外业核查基本内容	202
16.4.2	变化信息后处理主要工作	202
16.5	监测精度评定	203
16.5.1	面积计算与统计分析方法	203
16.5.2	遥感监测精度评价	203

第 17 章 基于 GIS 的地籍管理信息系统的建立	213
17.1 概 述	213
17.1.1 地籍管理的概念	213
17.1.2 地籍管理的内容	213
17.1.3 地籍信息化管理的概念	213
17.1.4 地籍管理信息系统的目标	214
17.2 地籍管理信息系统的建立过程	214
17.2.1 需求分析	215
17.2.2 系统总体设计	216
17.2.3 系统实施	219
17.2.4 系统转换	220
17.3 地籍管理信息系统的结构	220
17.3.1 系统总体结构	220
17.3.2 地籍管理信息系统主要子系统结构	222
17.4 地籍管理信息系统主要功能	222
17.4.1 数据采集功能	222
17.4.2 图形处理功能	223
17.4.3 宗地变更及历史信息保存	224
17.4.4 宗地图整饰与输出	224
17.4.5 制图功能	224
17.4.6 属性数据的管理功能	225
17.4.7 空间查询功能	225
17.4.8 空间分析功能	225
17.5 地籍变更与地籍管理信息系统	226
17.5.1 地籍变更测量	226
17.5.2 变更地籍资料	226
参考文献	228

第一篇 绪论

第1章 土地与土地管理概述

1.1 土地

1.1.1 土地的概念

土地是人类赖以生存和进行生产活动的场所,是自然资源和物质生产所必需的物质基础,是社会生产的重要生产资料,又是产生土地关系的客体。土地是土地管理的对象,因此要研究土地管理,首先要了解土地的概念。

对土地的概念,由于认识的不断深化,各学科出于不同的研究目的而对其有不同的解释。土壤工作者认为,土壤就是土地,而土壤是指地球陆地的表层,即土地仅是陆地表面的一部分;地学和生态学者则普遍认为,土地是地球表面陆地部分的整个立体系统,是一个自然、经济的综合体,正如1972年联合国粮农组织在荷兰的瓦格宁根(Wageningen)召开的土地评价专家会议上所提出的定义:“土地包括地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤及基础地质、水文和植被。它还包含这一地域范围内过去和目前人类活动的种种结果,以及动物就它们对目前和未来人类利用土地所施加的重要影响。”我国土地学术界从土地管理的角度出发,认为土地是指地球陆域的表层,含内陆水域和沿海滩涂,而不包含地上的大气、植被和地下矿藏,认为大气、水文地质、基础地质等自然条件对土地的形成和发展虽有重要作用,但不是土地的组成部分。

因此,从土地管理的角度来定义土地的概念,那就是:土地是地球陆地表层,包括内陆水域和沿海滩涂。各种自然条件和社会经济条件对土地的形成和发展起着重要作用,但不是土地本身。

1.1.2 土地的作用及其特性

威廉·配第(William Petty, 1623—1687,英国古典经济学创始人)说:“劳动是财富之父,土地是财富之母。”土地是一切生产和生活的源泉。马克思也精辟地论述了土地是人类赖以生存的物质基础,是创造一切财富的源泉。可见土地在人类的生存和生产活动中的重要作用。但在不同的生产部门中,土地的作用是不同的。在农业生产中土地是劳动对象,又起着劳动工具的作用,即同时又是农业生产中的主要生产资料,这是因为劳动者要通过土地作用于农作物而得到收获。在非农业生产部门中,土地虽不直接加入劳动过程,但土地是劳动生产过程得以进行的场所和基地,没有土地,这些劳动生产过程就不能进行或不能完全进行。

总之,国民经济的任何部门,任何行业都离不开土地,都需要一定的活动空间。作为生产基地和生活场所,土地使一切劳动过程得以实现,是人类生存之本与生产之源,是人类世代所共有的永久财富。

土地具有两重性,既是生产资料,又是构成社会土地关系的客体。在一定的土地所有制的社会生产方式下,土地所有权和土地使用权的土地关系,反映了人与人之间的关系,所以土地关系历来是人们研究土地问题的重要内容。同时,土地又是具有资源与资产双重属性的客观物质。土地是资源易于被人们接受,而土地是资产,首先是指它具有所有者,如果连所有者都没有,如南极资源、空气等,就不能说它是资产;其次土地可以带来巨大收益;再次土地使用权可以直接进行出让、转让,获得大量钱财。以上足以说明,土地是资产,而且是一笔其他资产难以比拟的巨大的资产。认识土地的这种双重性具有重大的改革意义,如果只知土地是资源,不知其为资产,仅局限于保护、节约,不懂得开发、经营,土地管理的效益就得不到充分的发挥。只有从本质上揭示土地的全面性质,才能为土地的深层次管理提供坚实的理论基础,这样,土地部门既管资源,又管资产,才不致让国家的财产白白流失掉。

如前所述,土地是一种生产资料,但它又有区别于其他生产资料的特性。

(1) 土地是自然产物

土地是自然产物,先于人类而存在,非人力所能创造,人类的劳动及先进的科学技术,只能影响土地的利用和土地的改良。

(2) 土地面积的有限性和不可取代性

土地面积是有限的,即不能增加,也不能用其他生产资料来代替,人类只能在已有的土地上改变其局部形态,改善土地的生产性能,但不能增加土地面积的总量。

(3) 土地的永续利用性

土地,只要保护、利用得好,就能成为世代相传永续利用的生产资料,否则使土地生态系统恶化,将影响其永续利用性。

(4) 土地位置的固定性和质量的差异性

土地的位置是固定的,所以土地具有鲜明的地域特点;另外,对不同的土地,以同样的劳动投入和用同样的生产技术,其生产效果不尽一致,无疑这是由于土地质量不同而引起的。因此,人们必须根据当地的自然生态和社会经济条件,因地制宜地合理利用土地。

正确地认识土地的作用及其特性,可以使人们更好地保护、开发和利用土地,从而使有限的土地生产出更多的物质财富,来满足整个社会的需要。因此土地管理工作具有十分重要的意义。

1.2 土地、人口、环境与可持续发展

1.2.1 人地关系的变化与环境问题

土地与人口的关系主要表现为土地的供求关系。随着人口的增加,人类科学技术水平及生活水平的提高,对土地的需求量也越来越大。在渔猎时代,人们不知道农耕,所以无人需要耕地;农业出现后,对耕地、林地等的需要量逐渐增大;随着生活水平的提高,人们不再满足吃饱,还要求有宽敞舒适的住宅、公园、草坪、游乐场、车库等,因而,对土地的需求程度也相应增大。土地是自然产物,其自然供给量有限,然而,土地的经济供给量(在土地自然供

给与某些自然条件许可的范围内,某种用途土地的供给量能够随着土地利用效益的变化而变化,这种现象称土地的经济供给。例如,旅游业的发展,使建设用地的经济供给增加,耕地的经济供给相对减少)却是可以根据需求加以调节的,人们通过不断调整土地利用结构,扩大需求量大且利用效益高的土地的供给,将未利用或利用粗放的土地投入利用并提高利用的集约度,能够增大土地的经济供给量。

土地比人类早出现 40 多亿年。人类的历史仅二三百万年,进入文明社会才几千年,但人口的增长速度是惊人的,自 1804 年起人口增长的速度逐渐加快,每增加 10 亿人口的间隔时间分别为:126 年,30 年,16 年,11 年……目前,世界人口仍在急剧增长,平均每分钟增加 170 多人,每天约增加 25 万人,每月增加 700 万人,每年增加 8 500 万人。按此速度增长,到 2050 年世界人口将达到 120 亿,可称“人口大爆炸”。

我国人口增长情况与世界相类似,1760 年(清朝初期)有 2 亿人口,1900 年为 4 亿,1954 年为 6 亿,1969 年为 8 亿,1981 年为 10 亿,1989 年达 11 亿。自 1760 年起,每增加 2 亿人口的时间间隔分别为:140 年,54 年,15 年,12 年……

在人口迅猛增加的同时,耕地面积却不断减少。据统计,1986 年我国的耕地面积与 1957 年相比,减少了约 1 500 万 hm^2 ,平均每年减少 50 万 hm^2 左右。1985 年减少耕地 100 万 hm^2 ,达到高峰^①。此后,由于贯彻中共中央国务院《关于加强土地管理制止乱占耕地的通知》,耕地减少趋势才有所缓解,但 1986 年耕地面积仍然减少了 62.4 万 hm^2 ,1987 年减少 34 万 hm^2 。目前,我国人均占有耕地面积已由 1957 年的 0.17 hm^2 ,下降到当前的 0.08 hm^2 。

人口猛增,耕地锐减是造成粮食和环境两个问题的直接原因。

大量事实说明,人均耕地数直接影响人均粮食占有量。虽然人均粮食占有量还受单位面积产量水平的影响,但在目前农业技术水平下,单位面积产量不可能有戏剧性的突破,因此人均粮食占有量的主要影响因素仍是人均耕地面积。例如,加拿大,人均耕地 1.85 hm^2 ,粮食单产虽仅 2 055 kg/hm^2 ,人均粮食占有量却高达 1 704 kg ^②,名列世界前茅。日本,人均耕地 0.04 hm^2 ,粮食单产虽高达 4 845 kg/hm^2 ,但人均粮食占有量仅 113 kg 。我国属于人多耕地少的国家,人均耕地 0.08 hm^2 (按土地详查数为 0.106 hm^2),粮食单产每公顷 4 500 kg 左右,人均占有粮食量 440 kg 左右,离公认的标准水平(即人均 500 kg)还有差距。

由于粮食问题与耕地关系密切,不少地区为了弥补粮食的不足,一方面,毁林开荒,滥垦草原,围湖造田……将林地、草地、水域转变为耕地,一方面,大量施用化肥、农药,以期增产粮食,从而造成土地资源的退化、破坏,使水土流失面积、土地沙化面积、土地污染面积不断扩大,破坏了生态系统的平衡。生态环境的恶化,反过来,又危及粮食生产。为了弥补粮食的不足,又急速地推进森林、草原、水域等的耕地化,造成严重的环境问题,如此不断往复,形成一种恶性循环。

目前,我国的水土流失面积已达 186 万 km^2 ,占国土面积 1/6 强。荒漠化面积达 262.2 万 km^2 ,占国土面积的 27.3%。中低产田面积占全国耕地 2/3 以上。

1.2.2 土地、人口、环境与可持续发展

由于人口急剧增长,资源不断耗竭,环境日益恶化,经济发展受阻,因此,人口问题、资源

① 国家土地管理局土地利用规划司,《土地利用计划管理资料选编》,北京,中国法制出版社,1989年,第5页。
② 刘书楷,《土地经济学原理》,南京,江苏科技出版社,1988年,第54页。