

农业工程手册

第2册

土地利用工程

中国农业工程研究设计院  
北京农业工程大学 编  
农业出版社

# 农业工程手册

第二册

土地利用工程

中国农业工程研究设计院 编  
北京农业大学

农业出版社

(京)新登字060号

农业工程手册

第二册

土地利用工程

中国农业工程研究设计院 编  
北京农业大学

\* \* \*

责任编辑 何致莹

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168mm32开本 13印张 326千字

1993年5月第1版 1993年5月北京第1次印刷

印数 1—1,560册 定价 14.90元

ISBN 7-109-02341-9/S·1527

268-2  
✓

## 《农业工程手册》编委会名单

**主编:** 陶鼎来 汪懋华 张 昆 张 伟

**编委:** (以姓氏笔划为序)

李兴昌 沈再春 杨振声 陈济勤 陈章琛

汪懋华 张 伟 张 昆 郑梦林 陶鼎来

黄季平 谢文治 董须强 董贞铭

## 第二册《土地利用工程》

### 编写人员名单

**主编:** 范志书

**编写:** 范志书 连镜清 郝稚梅 于志远 邱铭芳

庞学平 孙瑞国 于钢钢

## 序 言

随着我国农业从自给性生产向商品性生产转化，从传统农业向现代化农业转化，农村各方面的建设任务日益增大，首先，农业是国民经济的基础，农业持续稳定的发展和强大的后劲，需要国家不断地增加对农业的投入，以改善生产条件，因此由国家或地方经办的农业建设任务，必将不断地提上日程，其次各种专业户、重点户、联户和其他合作经济的大量兴起，促进了种植业、养殖业和各种农副产品加工业以及其他乡镇企业的发展，要求多种多样的工程建设为之服务；第三，农民生活水平的提高，农村居民点和中小城镇的发展，更要求进行大量的农村基础设施建设。总之，我国农村经济的繁荣，正在推进一个规模空前的农村建设热潮，而广大农村的建设，是我国社会主义现代化建设的一个重要组成部分。

面对这样空前规模的建设任务，我国的科技工作者将有机会施展他们的才能。这套《农业工程手册》就是为广大科技工作者从事农业工程的科研、教学、设计、规划、施工等技术工作服务的。它将为他们提供农业工程各主要方面的基础知识、计算方法、设计数据、参考资料。全套手册包括：“农业工程项目可行性研究”、“土地利用工程”、“农村能源工程”、“农副产品加工工程”、“农业建筑工程”和“农业机械化与电气化”六个分册，既可成套使用，也可各分册分别使用。收入的数据和资料，尽可能反映当前我国和世界农业工程技术的先进水平，并特别强调了实用价值，解释和说明则务求通俗易懂，使具有高中以上文化程度和受过一般工程技术训练的人员都可以在工作中加以引用。我们希望这套“手册”的出版，对于巩固和扩大农业工程技术队伍和使

大量没有机会接受农业工程专业培训的人员也能参加到农业工程的实践中来，发挥应有的作用；同时我们也希望“手册”的出版，对提高我国各地开展的农业工程建设的技术水平和工程质量，起到一定的保证作用。

随着经验的积累和科学研究的进展，以及社会经济的发展，适用于我国的农业工程技术的范围将不断扩大，水平也将不断提高。同时我国是一个幅员辽阔的大国，各地自然条件和社会经济条件的差别很大，农业工程的实施，必须因地制宜。总之，任何技术措施，都是不能脱离时间与空间的具体条件而存在的。而且，农业工程既然是一种工程，就必须讲求经济效果和社会效果，必须各项措施协调配套。我们在“手册”的编写过程中，注意到了这一点，注意到从实际出发，着重选择了在当前技术上成熟，经济上合理的内容；同时也希望读者在引用有关的数据、资料时，务必注意其适应的地区和与各种客观条件的协调，这样才能较好地发挥作用。至于将来在技术上有了突破，社会经济条件有了变化，原有的内容不能适应发展的需要，就只有等待“手册”再版时加以修订了！

《农业工程手册》编委会

## 编 者 的 话

本书是《农业工程手册》的第二册。是针对我国土地资源开发利用、整治与保护的特点，总结国内近年来进行土地综合开发建设所取得的新经验和新成果，并广泛收集生产实践中的实例及大量参数、定额等资料汇编成的一本土地利用工程实用工具书。全书内容包括：概论、土地利用现状调查与农用土地评价、土地开发、土地利用、土地治理、土地保护及土地利用工程规划等。

本书可供从事国土规划、土地管理、土地规划、土地整治、水土保持、农田水利、农垦、区域开发和有关农业综合规划方面的教学、科研与工程技术人员参考。

本书由中国农业工程研究设计院编写。陶鼎来、陈章琛主审；范志书主编，各章节编写人员是：第一章，范志书；第二章，连统清；第三章，郝雅梅；第四章，范志书；第五章，于志远、邱铭芳、范志书、庞学平、孙瑞国；第六章，范志书；第七章，于钢钢。

由于水平有限，缺点错误之处，衷请读者批评指正。

编 者

一九九〇年一月

# 目 录

## 序 言

### 编者的话

第一章 概论 .....	1
第一节 土地利用工程的概念、特点与发展简史 .....	1
一、土地利用工程的概念 .....	1
二、土地利用工程的特点 .....	1
三、土地利用工程发展简史 .....	1
第二节 土地利用工程的任务与目的 .....	3
一、土地利用工程的任务 .....	3
二、土地利用工程的目的 .....	3
第三节 土地利用工程的内容 .....	3
一、土地开发 .....	3
二、土地利用 .....	3
三、土地治理 .....	4
四、土地保护 .....	4
第四节 土地利用工程的基本程序 .....	5
一、编制土地利用工程计划任务书(或称项目建议书) .....	5
二、土地勘察 .....	5
三、土地利用工程可行性研究 .....	6
四、土地利用工程规划 .....	7
五、土地利用工程设计 .....	8
六、土地利用工程的实施 .....	9
七、土地利用工程的运营管理 .....	10
第二章 土地利用现状调查与农用地评价 .....	11
第一节 土地利用现状调查 .....	11
一、土地利用现状调查的任务与目的 .....	11
二、土地利用现状调查的种类 .....	11



三、土地利用现状分类体系 .....	12
四、土地利用现状调查的方法 .....	15
五、土地利用现状图的编制 .....	32
六、土地利用现状调查的成果与要求 .....	34
第二节 农用土地评价 .....	35
一、评价的目的 .....	35
二、评价的对象 .....	35
三、评价的原则 .....	35
四、评价的种类 .....	36
五、土地自然评价的方法与步骤 .....	36
六、土地经济评价的方法与步骤 .....	68
七、编绘土地评价图 .....	72
八、土地评价成果的要求 .....	74
第三章 土地开发 .....	77
第一节 宜农荒地资源的主要类型 .....	77
第二节 宜农荒地资源评价与等级划分 .....	83
一、宜农荒地资源评价因素及分级指标 .....	83
二、宜农荒地资源的等级划分 .....	85
第三节 宜农荒地资源开发分区及开垦措施 .....	90
第四节 土地开发水土资源平衡 .....	93
一、灌溉水源的分析计算 .....	93
二、水土资源平衡 .....	100
三、水土资源供需平衡实例 .....	110
第五节 土地开发层次模式 .....	111
一、土地开发层次模式应考虑的原则 .....	111
二、土地开发层次模式类型 .....	111
三、土地开发类型实例 .....	111
四、不同类型土地开发指标 .....	111
第四章 土地利用 .....	126
第一节 农用地的合理布局 .....	126
一、农用地合理布局的概念及内容 .....	126
二、农用地类别划分的基本指标 .....	126
三、各类农业生产用地的配置 .....	126

第二节 农用地的合理结构 .....	130
一、农用地结构的概念及内容 .....	130
二、调整农用地结构的原则与要求 .....	131
三、调整农用地结构的方法与步骤 .....	131
第三节 用地养地技术 .....	136
一、耕作技术措施 .....	136
二、轮作技术措施 .....	136
三、地膜覆盖技术措施 .....	137
四、施肥技术 .....	142
第四节 系统工程在土地利用工程中的应用 .....	143
一、农用地结构优化规划 .....	143
二、农作物种植计划优选 .....	147
三、耕作田区优化设计 .....	149
四、土地利用工程设计与项目优选 .....	153
第五章 土地治理 .....	160
第一节 水土流失地的治理 .....	160
一、水土流失地的类型及侵蚀强度分级指标 .....	160
二、水土保持技术措施 .....	164
三、小流域综合治理 .....	199
第二节 盐碱地的治理 .....	201
一、盐碱地的类型与综合治理 .....	201
二、水利改良措施 .....	205
三、农业与生物改良措施 .....	267
四、化学改良措施 .....	277
五、次生盐渍化的防治 .....	283
第三节 风沙地的治理 .....	285
一、生物措施 .....	285
二、工程措施 .....	288
三、农业措施 .....	292
第四节 沼泽涝渍地的治理 .....	293
一、沼泽涝渍地的成因及类型 .....	293
二、综合治理措施 .....	295
第五节 红黄壤土地的治理 .....	306

一、红黄壤形成的特点和低产原因	306
二、红黄壤改良利用的主要措施	307
第六节 干旱地的治理	314
一、灌溉工程措施	314
二、农业节水措施	337
第七节 采矿复垦土地的治理	343
一、采矿复垦土地的类型	343
二、采矿复垦土地工程的规划设计工作内容	343
三、采矿复垦土地治理方法	344
第六章 土地保护	348
第一节 耕地保护	348
一、土地(耕地)资源保护体系	348
二、依法申请占用耕地	349
三、防止耕地污染	351
第二节 林地保护	353
一、森林种类	353
二、森林保护	354
第三节 草原保护	354
一、依法保护草原	354
二、合理利用草地,防止草地退化	355
第四节 养殖水面保护	364
一、贯彻渔业法,保护养殖水面	364
二、防止养殖水面污染	364
第七章 土地利用工程规划	367
第一节 土地利用工程规划的概念和任务	367
一、概念	367
二、任务	367
第二节 土地利用工程规划的原则	368
一、贯彻国家农业发展总方针和总任务,合理进行土地开发与利用	368
二、尊重自然规律,有效利用土地,保护土地生态环境	368
三、从实际出发,因地制宜,合理确定规划指标	368
四、要与农业区划、规划结合	368
五、要远近期规划相结合,远期发展预测与当前建设相协调	369

第三节 土地利用工程规划的方法和程序 .....	369
一、土地利用工程规划的方法 .....	369
二、土地利用工程规划的程序 .....	370
第四节 土地利用工程规划的内容 .....	372
一、确定土地经营方向和土地整治途径 .....	372
二、合理确定和配置各业用地 .....	372
三、排灌工程系统规划与布局 .....	374
四、农田防护林规划与配置 .....	377
五、人口预测与乡镇居民点布局 .....	378
六、农村道路规划与设计 .....	380
第五节 土地利用工程规划效益评价 .....	382
一、土地利用工程规划预测方法 .....	382
二、土地利用工程规划经济效益与治理效果评价 .....	382
三、土地开发利用生态效益评价 .....	392
四、土地利用工程规划社会效益评价 .....	398
第六节 土地利用工程规划成果要求 .....	399
一、土地利用工程规划图 .....	399
二、土地利用工程规划说明书 .....	399
三、技术和法律文件以及调查资料 .....	399
主要参考文献 .....	401

# 第一章 概 论

## 第一节 土地利用工程的概念、特点与发展简史

### 一、土地利用工程的概念

土地利用工程也叫土地整治。它是适应生产力发展和国民经济建设发展的需要，根据土地生态系统平衡的原理，采用工程措施和生物措施相结合的综合工程技术，对不同区域或不同利用目的的土地进行开发、利用、治理与保护。

### 二、土地利用工程的特点

(一) 整体性 进行土地整治，一是把在一定区域范围内的土地资源各个要素作为一个整体，充分考虑和发挥各要素相互制约、相互协调的关系和作用；二是把土地资源的利用和改造作为一个整体，根据利用方式和利用目的进行土地改造；三是把生物措施和工程措施作为一个整体，各项治理措施要综合运用并有机结合。

(二) 综合性 土地是自然综合体，土地利用工程的实施，要注重综合效果，只有综合地实行三个整体的密切配合，才能对土地做到有效利用与改造。

### 三、土地利用工程发展简史

我国土地利用工程已有几千年的发展历史。大致可划分为以下几个阶段（表1—1）。

表 1—1 我国土地利用工程发展简史统计表

历史阶段	土地利用工程主要内容及成就
夏、商、周、春秋战国至秦汉时期	从甲骨文中的“畀”（田）、“疋”（畴）、“畴”（畴）等字来看，说明当时对土地已进行整治，并有了原始的灌溉技术，到周代已出现“井田制”

历史阶段	土地利用工程主要内容及成就
夏、商、周、春秋战国至秦汉时期	<p>春秋战国时期，土地开垦规模扩大，开始注重盐碱地的改造，如史起之决漳水，郑国之凿泾水，均以改良盐碱地为目的。同时出现沟洫制度，形成了合理的水土保持观念</p> <p>秦汉时期，实行鼓励开荒政策。农田水利大发展，修造梯田、引黄淤灌压盐，进行大面积低洼易涝地的改造。这一时期创造出了赵过的代田法，氾胜之的区种法等合理利用土地和改造土地相结合的方法。耕地已发展到5亿多亩，人口6千万</p>
三国、两晋、南北朝至隋唐时期	<p>三国两晋、南北朝时期因战乱，耕地随之抛荒，但南方人口增长很快，大量开发土地，重视屯田，由于南方地势卑湿，需修堤、筑塘、挖渠，灌溉农田，因而水利工程发展很快，有了水门调节水位。在低洼地区开垦土地，出现了“潮田”。开始采用厩肥养地相结合的轮作方法</p> <p>隋唐时期，北方土地复耕，南方开发，水利工程得到大力发展，全国兴修水利工程达1100多处，耕地发展到6亿多亩</p>
宋、元至明清时期	<p>宋元时期人口增加，耕地感到不足，平原沃土耕垦殆尽，转向荒山荒坡开垦农田，建设梯田，并到江河湖海边缘地围垦造田</p> <p>明朝，明太祖鼓励人民开垦荒地，移民垦荒，实行屯田。进行了我国历史上第一次全国耕地调查，查清全国耕地为7亿多亩，人均耕地12.7亩。并兴修较大水利工程2000多处</p> <p>清代兴修水利工程3000多处，耕地达到13亿亩，人口4亿，人均耕地3亩左右</p>
中华民国时期	<p>进行了一些土地开发，耕地从13亿亩发展到14.6亿亩（1948年底）。土地整治工程无大发展。但学术界对土地的合理利用却很重视，部分学者利用3年时间，对全国22个省，168个地区，16780多个农场及38250多个农户进行了土地利用调查，编写出版了《中国土地利用》一书</p>
新中国（1949年）成立以来	<p>土地利用工程在理论和实践上均有很大的发展。进行了多次土地调查和大量土地开发工作，30多年来垦荒5亿亩。开展了大规模土地整治工作和农田基本建设工程，建成稳产高产农田5亿亩，万亩以上灌区5200多处，灌溉面积从建国初期的2.4亿亩增加到7亿多亩，易涝地3.4亿亩初步治理三分之二，盐碱地1.1亿亩治理一半以上，修建堤坊圩垸16.5万km，修建各类水库8.8万座，修建水闸25000多座，塘坝640万处。此外，还修建了大量水土保持工程</p>

## 第二节 土地利用工程的任务与目的

### 一、土地利用工程的任务

土地利用工程的任务是在人类利用土地过程中，对土、水、肥、气、热等因素进行控制、调整和改变，以满足农业生产活动的需要。主要包括如下四项：

1. 把未利用或难以利用的土地，按不同目的开发起来；
2. 对结构与布局不够合理的用地现状，进行调整；
3. 对目前已开发利用的，生产低而不稳的土地，进行治理与改良；
4. 对具有良好综合效益的各类农用地，采取措施加以保护。

### 二、土地利用工程的目的

1. 人类在进行农业生产活动改变自然生态系统平衡的同时，能建立起新的生态平衡，使土地资源永续利用；
2. 从土地利用上，为物质循环和能量流动创造良好的条件；
3. 开拓土地资源利用的深度和广度，不断提高土地利用率和土地生产率。

## 第三节 土地利用工程的内容

土地利用工程的内容，主要包括土地开发、土地利用、土地治理与土地保护，以及土地调查及规划等基础工作。

### 一、土地开发

土地开发是对土地资源尚未利用的或利用还不充分的地区，采用交通、居民点、水利、垦殖等工程建设手段，进行合理的开发，按当地条件和要求，开垦农田，增辟牧场或营造林木等，以充分发挥土地资源的生产优势和潜力，为人类提供更多的产品。

### 二、土地利用

土地利用是指对已利用或已开发的农用地，根据客观条件

和可能，在空间和时间上组织土地的合理利用，把土地利用方式调整到适应农业生产性质和技术发展水平，做到地尽其力，物尽其用，避免资源浪费。它包括如下二方面内容：

1. 根据生态平衡的原理，调整农林牧副渔各业用地结构和布局。

2. 根据生产关系的变革，调整耕地组织形式，以适应农业现代化的要求及各项农业技术的运用。

### 三、土地治理

土地治理是指采取综合措施，对不同地区、不同类型和不同利用目的有障碍因素和遭受破坏的土地进行改造治理，调节生态平衡，以建立新的有利于人类生产生活的的环境，提高土地利用率和土地生产率。主要内容有：

1. 水土流失地的治理

2. 盐碱地的治理

3. 风砂地的治理

4. 沼泽涝渍地的治理

5. 红黄壤土地的治理

6. 干旱地的治理

7. 采矿复垦土地的治理

### 四、土地保护

土地保护是指采取各种科学技术手段，对由于工程设计不周、经营管理失误、有机废料、工业无机废料、重金属、放射性物质、传染性生物和农用化肥、农药等造成土地资源污染、地力减退、恶性循环的土地进行综合防治，以及运用行之有效的科学限额指标，保护土地资源的合理开发利用和防止农业用地面积减少，使土地状况不遭受新的破坏，并得到不断改善，向良性循环发展。主要内容有：

1. 耕地保护

2. 林地保护

3. 草地保护



#### 4. 养殖水面保护

### 第四节 土地利用工程的基本程序

土地利用工程的基本程序，一般分为：计划任务书、土地勘察、可行性研究、土地规划、工程设计、工程实施和运营管理七个阶段。

#### 一、编制土地利用工程计划任务书（或称项目建议书）

计划任务书主要内容有：

1. 土地利用工程建设的目的和任务；
2. 土地利用工程建设地区的自然、社会、经济状况；
3. 土地利用工程建设地区的范围（并附图）；
4. 土地利用工程建设的指导思想；
5. 土地利用工程建设的原则及主要内容；
6. 土地利用工程建设的组织工作；
7. 土地利用工程建设的方法步骤及进度安排；
8. 土地利用工程建设的资金预算及来源。

#### 二、土地勘察

土地勘察是指对拟建土地利用工程地区进行土地资源和利用现状勘察，主要包括以下几方面工作。

##### （一）准备工作

1. 建立组织 建立机构、落实人员、制定计划、技术培训等。
2. 资料准备 收集和整理各种图件以及有关资料。
3. 物品准备 包括仪器、工具和设备，办公用品，劳保用品，交通工具等。

##### （二）外业工作

1. 社会调查 了解当地土地资源利用状况及存在的主要问题，确定外业勘察路线及调查重点。
2. 野外调绘及补测 调绘和补测工作可利用航片，也可利用