

农村实用科技与技能培训丛书



主编：崔富春

Land reclamation

土地复垦

理论与技术

TU DI FU KEN LI LUN YU JI SHU

周孝 编著



农村实用科技与技能培训丛书

主编 崔富春

土地复垦理论与技术

周 孝 编著

 中国社会出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

土地复垦理论与技术/周孝编著. —北京: 中国
出版社, 2006. 9

(农村实用科技与技能培训丛书/崔富春 主编)

ISBN 7-5087-1146-7

I. 土... II. 周... III. 复土造田—基本知识

IV. TD88

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 099565 号

丛 书 名: 农村实用科技与技能培训丛书

主 编: 崔富春

书 名: 土地复垦理论与技术

编 著 者: 周 孝

责任编辑: 杨春岩

出版发行: 中国出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66051698 电传: (010) 66051713

邮购部: (010) 66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京京海印刷厂

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 6.125

字 数: 133 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 9.00 元

(凡中国出版社图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利

李宗达 米有录 王爱平

农村实用科技与技能培训丛书编辑委员会

主任：崔富春

副主任：左义河 宗颖生 弓永华

成员：（按姓氏笔画为序）

王金胜 孙泰森 邢国明 李生才

李生泉 李宏全 李国柱 杨 鹏

郭晋平 郭玉明 郝利平 武星亮

蔺良鼎 薛孝恩

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山

同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

值此“新农村书屋”付梓之际，以此为序。

二〇〇六年九月

目 录

第一章 绪 论

第一节 土地复垦概述 /1

一、土地复垦相关术语 /1

二、土地复垦的意义 /3

第二节 土地复垦的发展 /8

一、土地复垦的历史 /8

二、我国土地复垦的发展 /11

第三节 加强我国土地复垦的措施 /15

一、进一步完善土地复垦的法律、法规和政策，

并严格执法，强化管理 /15

二、编制好土地复垦规划，并保证有效实施 /16

三、充分运用行政措施，保证土地复垦任务完成 /16

四、多渠道筹集土地复垦资金，加大土地复垦资金投入 /17

五、加强土地复垦宣传教育，提高全民土地复垦意识 /17

第二章 土地复垦相关理论

第一节 水土保持原理 /18

一、土壤侵蚀的地理分布 /19

二、水、沙平衡原理 /20

第二节 生态演替理论 /23

一、生态系统 /24

二、生态系统平衡 /27

三、受损生态系统的恢复 /29

第三节 环境保护与可持续发展理论 /29

一、环境保护理论 /30

二、可持续发展理论 /32

第四节 景观生态学原理 /34

一、景观生态学的研究对象和内容 /35

二、景观格局分析方法 /36

第五节 生态经济学理论 /38

一、生态经济学的研究对象 /39

二、生态经济学的研究内容 /40

第三章 土地复垦与生态重建技术

第一节 地貌重塑工程技术 /43

一、地貌重塑工程技术概述 /43

二、挖损地貌重塑工程技术 /45

三、塌陷地貌重塑工程技术 /46

四、堆垫地貌重塑工程技术 /48

第二节 土体再造工程技术 /50

一、土体再造的概念及作用 /51

二、土体再造的分类 /52

三、土体再造技术 /53

四、几种典型的土体再造	/57
第三节 土壤改良培肥工程技术	/60
一、土壤改良技术	/60
二、土壤培肥技术	/63
第四节 植被重建工程技术	/66
一、植被重建的概念及作用	/67
二、植物的筛选与引种	/67
三、植物的栽植与管理	/70
第五节 土壤微生物及动物的引入和发展	/80
一、土壤微生物的引入及发展	/80
二、动物的引入和发展	/82
第六节 其他相关技术	/82
一、矿区废弃物综合利用技术	/82
二、大气污染治理技术	/85
三、土壤重金属污染治理技术	/85
四、水土流失综合治理技术	/87

第四章 土地复垦效益

第一节 土地复垦效益概述	/90
一、土地复垦效益分类	/90
二、土地复垦效益评价的指导思想	/91
三、土地复垦效益的原则	/92
第二节 土地复垦经济效益	/93
一、土地复垦可恢复土地的计算	/93

- 二、土地复垦经济环境评价指标 /96
- 三、土地复垦各项费用 /97
- 第三节 土地复垦生态效益 /98
 - 一、土地复垦生态系统类型 /98
 - 二、土地复垦生态环境评价指标 /99
 - 三、土地复垦效益评价实例 /101
- 第四节 土地复垦社会效益 /104
 - 一、矿区所在地人口自然增长率 /104
 - 二、矿区所在地九年义务教育普及率 /104
 - 三、矿区所在地农村成人职业教育数占劳动力总数比率 /105
 - 四、矿区所在地行政村通机动车率 /105
- 第五节 矿区生态重建对“三大”效益配置的影响 /105
 - 一、矿区生态重建目标对“三大效益”配置的影响 /106
 - 二、矿区生态系统演变对“三大效益”配置的影响 /107
 - 三、矿区生态重建措施对“三大效益”配置的影响 /108
 - 四、矿产资源综合利用对“三大效益”配置的影响 /109

第五章 土地复垦政策法规

- 一、我国土地复垦的法制管理 /111
- 二、国外土地复垦的法规 /118

附 录

- 中华人民共和国土地管理法 /120

土地复垦规定 /141

土地复垦条例(试行) /146

土地复垦技术标准(试行) /155

参考文献 /180

后记 /183

第一章 绪 论

第一节 土地复垦概述

土地复垦是指对在生产建设过程中因挖损、塌陷、压占、污染等造成破坏的土地或因自然灾害造成破坏的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态或恢复生态的活动。

长期以来，伴随着世界各国采矿业的不断发展，土地破坏问题日趋严重，土地复垦工作在矿区土地利用中显得格外重要。所以有时土地复垦也专指由于工矿业开发活动造成的农用土地的破坏，使其丧失农用价值需采取多种途径才能恢复到可供利用，主要是大农业利用状态的活动。

一、土地复垦相关术语

1. 土地破坏

由于人类的生产建设活动导致土地的挖损、塌陷、压占等称之为土地破坏。这些被破坏的土地可称之为“直接土地破坏”。上述场地尘土飞扬、水土流失、有毒有害水的流出、地下水系的破坏等造成的矿区附近的土地污染，对农牧渔业的危害可称之为“间接土地破坏”。间接破坏的土地数量往往大于直接破坏的土地数量，故应列入“土地破坏和污染”或“土地破坏”范畴。

2. 土地占用

土地占用是指采掘工业的建筑物、构筑物（所谓构筑物就是不具备、不包含或不提供人类居住功能的人工建造物，比如水塔、水池、过滤池、澄清池、沼气池等）及废弃物等占用和压占的土地。这些土地有的一直继续到矿藏开采结束还占用着，有的随着采矿工作面的变化、堆弃物料场地的替换等，所占用着的土地亦可再次利用。

3. 复原

复原是指重新恢复原先的地形，再次按原有的模式利用土地。复垦与复原是不完全相同的。对于那些“土壤薄”的矿床（如砂金矿等），被破坏的土地有“复原”的可能，其他情况下对破坏的土地只能因地制宜地加以利用。

4. 采矿技术复垦

采矿技术复垦是指通过采矿工艺和设备，为今后有关部门利用采矿破坏的土地所作的前期准备。采矿技术复垦包括有：场地平整、斜坡（崖道）变缓，以及为建立耕植层而覆盖沃土、改良土壤、修建专用道路等。采矿技术复垦工作应与采、排工艺密切配合、统一规划，并且尽量利用采、排机具。

5. 生物复垦

生物复垦是在采矿技术复垦工作结束之后进行的工作。生物复垦的实质是恢复破坏土地的肥力及生物生产效能。例如，建立农业和林地用地，变露天矿坑为水库或池塘，开辟地下采空区作仓库、贮水库或蔬菜种植场。总之，是为人们的生活和工作建立良好的景观环境、生产基地及其他建设用地。

二、土地复垦的意义

土地是一种宝贵的自然资源。我国幅员辽阔，地大物博，但由于人口总量庞大，人均占有土地面积和人均耕地面积均不及世界平均数的三分之一。随着经济建设事业的发展，特别是工业的发展，各行业对土地资源的需求不断增加，耕地面积还在逐年减少。根据国土资源部 2005 年资料显示：全国耕地 12208.27 万公顷，与 2004 年相比，耕地面积净减少 36.16 万公顷。其中，建设占用耕地 13.87 万公顷，往年已经建设但未变更上报的建设占用耕地面积 7.34 万公顷，灾毁耕地 5.35 万公顷，因农业结构调整减少耕地 1.23 万公顷。

我国正处于国民经济快速发展阶段，大规模的生产建设活动挖废、塌陷、压占了大量土地资源，使原本就十分紧张的耕地保护形势更为严峻。

据粗略估算，目前我国各种人为因素造成破坏废弃的土地约 1300 万公顷左右，约占耕地总面积的 10% 以上，其中仅采矿破坏的土地面积就达 600 万公顷。

以山西省为例，山西省从 1949 年至 1998 年地下采空面积高达 2 万多平方公里，占全省土地总面积的 13%；地面塌陷破坏土地面积累计达 7 万多公顷，其中 40% 为耕地面积。煤矸石压占土地面积 2000 多公顷；采挖、破坏、塌陷与尾矿压占土地面积 17000 公顷；取土采矿、挖沙破坏土地 8 万多公顷；粉煤灰排放压占土地面积 1300 多公顷。1995 年全省待复垦的后备土地资源约 20 多万公顷。

这些被破坏的土地多数为基本农田，土壤肥沃，集中连片，水、电、路等基础条件较好。如能按照“因地制宜，综合整治，宜耕则耕，宜林则林，宜渔则渔，宜草则草”的原则进行复垦利用，则可

产生巨大的社会效益和经济效益：约有 60% 以上的废弃地可以复垦为耕地，每年可新增加粮食 270 亿公斤；30% 可以复垦为其他农用地，可新增产值 405 亿元；10% 可以复垦为建设用地，可满足我国 4~5 年的建设需要。

另外，煤炭资源的大规模开采，带来了一系列生态环境问题，其中土地破坏是最为明显的生态破坏。据不完全统计，平均每开采万吨煤地表塌陷 0.2 公顷，露天矿每开采万吨煤要挖损土地约 0.1 公顷，外排土场压占土地为挖损土地量的 1.5~2.0 倍，露天矿正常生产时每采万吨煤排土场平均压占 0.16 公顷土地，据此推算我国煤炭地下开采历年塌陷土地总量在 66 万公顷，露天开采挖损与压占土地总量在 4.5 万公顷左右。由于开采地表塌陷造成我国东部平原矿区土地大面积积水、受淹和盐碱化，不仅使区内耕地面积急剧减少，而且加剧了人口与土地、煤炭与农业的矛盾；西部矿区的地面塌陷加速了水土流失和土地荒漠化。同时采煤引起的地表塌陷还诱发大量山体滑坡、崩塌和泥石流等自然灾害，严重破坏矿区的土地资源和生态环境；矿区的地表塌陷同时对地面的建筑物、道路、铁路、桥梁和输电线造成不同程度的破坏，特别是在村庄稠密的平原地区，土地塌陷使村庄破坏引起人口迁移，一般生产 1000 万吨煤炭需迁移约 2000 人。

同时，采煤排放出大量煤矸石。据有关统计资料，全国工业固体废弃物最多的为煤矸石。全国历年累计工业固体废弃物约 60 亿吨，其中煤矸石约 12 亿吨；每年全国工业的固体废弃物排放约 5~6 亿吨，其中煤矸石有 1 亿多吨。现有 800 多座矸石山占地约 6000 公顷，造成矸石山大量占地的局面。在干旱地区或旱季，矸石堆排放大量粉尘；在雨季，由于矸石风化产生的酸性物质被雨水淋溶，造

成水体和周围土壤的酸污染和重金属污染。

1990 年原国家土地局公布, 因采矿、电力、能源、冶金、建材等的生产和建设过程中已累计破坏土地达 200 万公顷, 之后每年还以 2 至 3 万公顷的速度在增加。这些破坏的土地复垦率极低, 尚不足 2% (发达国家的复垦率可达 50%)。可是这些待复垦的土地一般来说都是交通方便, 经济基础较好的地方, 但目前这些地方大量的固体废弃物在矿区、厂区内堆积。虽近年来在大力提倡将这些废弃物“二次利用”, 但因技术、投资等原因的限制, 二次利用并不理想, 所以我们必须切实加强土地复垦。随着我国《环境保护法》、《土地管理法》、《土地复垦规定》等法律的执行和土地复垦工作力度的不断加强, 复垦资金逐步增加, 复垦状况不断改善, 复垦速度明显加快, 复垦责任更加明确的局面必将显现。自 1989 年国务院颁布实施《土地复垦规定》后, 土地复垦工作已逐步引起各级政府、有关部门和广大群众的重视。国土资源部除了在采矿权登记会审工作中纳入土地复垦的评价因素外, 每年还利用部分新增建设用地有偿使用费开展土地复垦工作。同时, 在 2003 年印发的《全国土地开发整理规划》中规划了冀东煤炭钢铁基地、晋陕蒙煤炭化工基地等 11 个土地复垦重点地区, 为今后的工作指明了发展方向。各地也结合实际情况, 制定了相关政策。如河北、山西、江苏、安徽、宁夏、辽宁、海南等地, 就在一定范围内针对某一种类型的生产建设破坏土地的复垦, 规定了收缴土地复垦费或收缴土地复垦保证金; 浙江、山东、内蒙等地则以地质环境保护条例的形式对矿区土地复垦工作提出了要求。经过社会各界的共同努力, 全国土地复垦率已从《规定》实施前的 2%, 上升到 12%。

由于人多地少, 后备资源又非常有限, 土地复垦便成为土地开

发利用活动的重要组成部分，成为贯彻落实“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，实现土地资源可持续利用，促进国民经济和社会协调发展的一项重要措施。所以，开展土地复垦，切实保护和提高土地资源的利用率，有着巨大的现实意义。主要表现在以下几个方面：

1. 土地复垦是合理利用土地、增加农业用地、提高土地生产率的一项重要措施。

我国建设事业的飞速发展，占地过多过快，加上土地利用结构不合理，土地利用率低，更刺激了对土地数量的追求。尤其是随着露天开采矿山的增加，占地更剧。在这种情况下，一方面是政策性的促使矿山节约用地、少占农田；另一方面，要加强复垦工作，为压占、损坏的土地恢复其生产力和提高生产率而努力。国内外已有不少因良好的复垦工程使原来的荒地和生产力低的土地变成良田的先例。

2. 土地复垦可改善矿区及矿区附近的生态环境，保证人民群众生命财产的安全。

矿山建设和生产很大程度上破坏了原来的地表层，使土地破坏引起水土流失、农田毁灭、植被消失；矿石开采、运输产生了大量的粉尘；大量的固体废弃物压占了土地，加上有些有毒物质的排放，引起了水体污染和大气污染。矿区的污染还可扩散到矿区周围，影响到附近的农田、牧地、林地及居民区。更严重的是矿区塌陷、矸石山、尾矿坝的塌方、坝体溃决、滑坡、泥石流等地质灾害还会冲毁田地、房屋，危及居民生命财产的安全。

矿区土地复垦是兼顾污染源整治、环境保护、生态改善与重建、提高土地生产力的一项综合性工程，其综合效应十分明显。