

土地复垦技术与方法

陈秋计 岳 辉 马健梅 编著



前 言

土地是人类赖以生存之本,十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地是我国的基本国策之一。然而,近年来,因矿产资源开采、工程建设、自然灾害等人为或自然因素的影响,大量耕地被占用或破坏,致使仅有的耕地面积逐年减少。土地复垦对保护 18 亿亩耕地红线、保障经济增长,进而对确保国家粮食安全、促进社会和谐稳定有着十分重要的意义。

2011 年 3 月 5 日,国务院令第 592 号发布实施《土地复垦条例》,从立法角度明确建立了土地复垦方案编报与审查制度。2011 年 5 月 4 日,国土资源部发布《土地复垦方案编制规程》,对土地复垦方案编制的原则、工作内容、工作深度和报告编写要求等做了全面的规定。土地复垦相关法规和制度的不断完善,将全面推进我国土地复垦工作,使土地复垦迈入高速发展的新时期。

土地复垦事业的迅速发展,迫切需要大量的技术和管理方面的人才。为此,许多高校相继开设土地复垦的相关课程,加速人才培养。为了更好地使学生掌握土地复垦的基本理论与相关技能,编者系统总结了国内外研究成果,结合课堂教学的实际需求,编写了《土地复垦技术与方法》一书。希望该书的出版能为土地复垦领域的人才培养与复垦工作的开展发挥应有的作用。

本书由西安科技大学测绘科学与技术学院陈秋计(1~9 章)主持,岳辉(12、13 章)和马健梅(10、11 章)参与编写。本书在撰写过程中参阅了大量国内外有关书刊、资料,引用了一些作者的观点和实例,在此谨向相关作者致以诚挚的谢意。

本书在编写过程中得到西安科技大学测绘科学与技术学院各位老师的大力支持与帮助,并得到西安科技大学 2014 年度研究生教材建设项目的资助。硕士研究生王鑫、秦雅、胡珊等参与了书中部分文字的修订工作,在此一并表示衷心的感谢。

由于对问题的理解深度及所掌握文献资料的不足,编写人员的水平和时间有限,书中难免存在错漏及不足,欠妥之处,恳请读者不吝指正。

编者

2017 年 7 月

目 录

第 1 篇 土地复垦理论与技术

第 1 章 绪论	(2)
1.1 概述	(2)
1.2 土地复垦的特点	(3)
1.3 土地复垦的原则	(4)
1.4 土地复垦的作用和地位	(5)
1.5 土地复垦国内外现状	(5)
1.6 《土地复垦条例》解读	(8)
第 2 章 土地复垦基础理论	(11)
2.1 土壤学基础	(11)
2.2 生态学基础	(19)
2.3 景观生态学基础	(22)
2.4 可持续发展理论	(24)
2.5 开采沉陷学	(26)
第 3 章 采矿活动对生态环境的影响	(28)
3.1 井工开采对生态环境的影响	(28)
3.2 露天开采对生态环境的影响	(82)
3.3 基于遥感技术的矿区生态环境信息提取方法	(85)
第 4 章 土地复垦规划	(108)
4.1 生态农业复垦规划	(108)
4.2 复垦区景观生态规划设计	(117)
4.3 复垦区土地利用结构优化	(120)
4.4 塌陷积水区域的规划与利用	(125)
4.5 工矿废弃地复垦利用试点专项规划编制	(127)
第 5 章 土地复垦技术	(136)
5.1 概述	(136)
5.2 采煤沉陷地复垦技术	(136)
5.3 矸石山复垦技术	(159)
5.4 露天矿复垦技术	(162)

第2篇 土地复垦方案编制

第6章 土地复垦方案综述	(174)
6.1 土地复垦方案概述	(174)
6.2 土地复垦方案的内容与特点	(175)
6.3 方案编报与审查有关规定	(180)
6.4 土地复垦方案编报与审查管理程序	(183)
第7章 生产建设项目区现状调查	(190)
7.1 基本要求	(190)
7.2 项目基本信息调查	(190)
7.3 地理位置调查	(191)
7.4 土地调查	(191)
7.5 土壤调查	(194)
7.6 植被调查	(196)
7.7 地貌调查	(200)
7.8 地质与水文调查	(201)
7.9 气候调查	(203)
第8章 生产建设项目土地损毁分析与预测	(206)
8.1 土地损毁分析与预测概述	(206)
8.2 露天煤矿	(206)
8.3 井工煤矿	(208)
第9章 土地复垦方向可行性分析	(219)
9.1 项目区、复垦区与复垦责任范围确定	(219)
9.2 复垦区土地利用状况	(220)
9.3 土地复垦适宜性评价	(220)
9.4 土地复垦适宜性评价案例	(232)
9.5 水土资源平衡分析	(240)
9.6 复垦的目标任务	(251)
第10章 土地复垦投资估算	(252)
10.1 土地复垦工程项目划分	(252)
10.2 土地复垦费用构成及计算标准	(252)
10.3 估算成果要求	(262)
第11章 土地复垦工作计划安排	(268)
11.1 土地复垦方案服务年限	(268)
11.2 土地复垦工作计划安排	(269)
11.3 土地复垦工作计划案例	(272)

第 12 章 保障措施 (281)

12.1 主要保障措施..... (281)

12.2 公众参与..... (284)

第 3 篇 案例分析

第 13 章 土地复垦与生态重建案例分析 (290)

13.1 采煤沉陷地复垦案例..... (290)

13.2 矸石山复垦案例..... (300)

13.3 露天矿剥离—采矿—复垦一体化案例..... (302)

13.4 排土场复垦案例..... (305)

参考文献..... (311)

第 1 篇 土地复垦理论与技术

第1章 绪 论

1.1 概述

1.1.1 土地复垦的概念

在我国“土地复垦”一词最早称为“造地覆田”“复田”“垦复”“复耕”“复垦”“综合治理”等,直到1988年11月国务院颁布了《土地复垦规定》,“土地复垦”一词才被确定下来。

根据《土地复垦条例》(2011年3月5日国务院592号令发布),土地复垦是指对生产建设活动和自然灾害损毁的土地,采取整治措施,使其达到可供利用状态的活动。该定义也明确了土地复垦不仅仅是将损毁的土地复垦为耕地,而且是指对生产建设活动和自然灾害损毁的土地,通过采取工程、生物和化学等整治措施,使其达到可供利用(包括用作农用地、建设用地等)状态的活动。复垦后土地的利用方向,应按照综合治理、经济合理的原则,结合自然条件和土地损毁情况来确定,宜农则农、宜林则林、宜渔则渔、宜建则建地恢复利用。

1.1.2 土地复垦类型

从管理角度划分,土地复垦有自然灾害损毁土地、生产建设活动损毁土地和历史遗留损毁土地的复垦三大类型。生产建设活动损毁土地由土地复垦义务人负责复垦,国土资源主管部门负责监管。历史遗留损毁土地指由于历史原因无法确定土地复垦义务人的生产建设活动损毁土地。历史遗留损毁土地和自然灾害损毁土地的复垦,国家按土地整治项目实施管理,由县级以上人民政府负责组织复垦。

1. 自然灾害损毁土地的复垦

广义的自然灾害包括地震、火山爆发、崩塌、滑坡、泥石流、海啸、台风、洪水等突发性灾害;也有地面沉降、土地沙漠化、干旱、海岸线变化等在较长时间中才能逐渐显现的渐变性灾害;还有臭氧层变化、水体污染、水土流失、酸雨等人类活动导致的环境灾害。在我国,一般情况下,自然灾害损毁土地的复垦对象主要有地震、崩塌、滑坡、泥石流、台风、洪水等突发性灾害损毁的土地。突发性的特征决定了此类损毁土地复垦,需要建立应急机制。

2. 生产建设活动损毁土地的复垦

生产建设活动往往以生产建设项目为载体,且以工业和矿业活动为主,因此生产建设活动土地复垦,也被称为工矿废弃地复垦或生产建设项目损毁土地复垦。其中,生产建设项目是生产项目和建设项目的统称,生产项目是指具有相应审批权的国土部门批准采矿权的开采矿产资源、挖沙采石、烧制砖瓦等项目;建设项目是指依法由国务院和各级人民政府批准建设用地

的交通、水利、能源等项目。

生产建设活动损毁土地的复垦对象,是指生产建设过程中因挖损、塌陷、压占等损毁的各类土地,具体包括以下几种类型:①露天采矿、烧制砖瓦、挖沙取土等地表挖掘所损毁的土地;②地下采矿等造成地表塌陷的土地;③堆放采矿剥离物、废石、矿渣、粉煤灰等固体废弃物压占的土地;④能源、交通、水利等基础设施建设和其他生产建设活动临时占用所损毁的土地。

生产建设活动损毁土地中,大多数为矿产资源开发和基础设施建设损毁的土地。各类矿产资源开发和基础设施建设项目土地复垦的对象及特点分别是:

(1) 矿产资源开发损毁土地的复垦。

矿产资源开发在生产建设活动中占有极重要的地位。开采矿产资源有两类方法:一是露天开采,是将矿石层上部的岩石和土层全部剥离后开采;二是井工开采,即通过挖掘井巷开采。

与井工开采方式相比,露天开采方式具有开采采出量大、效率高、成本低、回采率高、卫生条件好等优点,但土地损毁的范围和程度都比井工开采严重得多。全世界约有90%的铁矿和40%的煤矿采取露天开采方式。由于我国人多地少、土地资源紧缺,且许多矿产资源都压覆于优质耕地下,矿产资源开发在我国以井工开采方式为主。

(2) 交通、能源、水利等建设项目损毁土地的复垦。

交通、能源、水利等基础设施建设在勘探和施工过程中,也对土地造成了大量的挖损和压占破坏。建设项目土地复垦的对象为临时占用的挖损和压占土地,包括施工便道、临时驻地、临时表土堆放场、取土场和弃土场等。此类土地复垦的特点主要为点多面广,零星分散,线性或呈块状分布。

3. 历史遗留损毁土地的复垦

历史遗留损毁土地的复垦应当以土地利用总体规划和土地整治规划为指导,组织编制专项规划,确定复垦的目标任务、项目布局和时序安排,提出调整利用的方向和区域布局。专项规划要注重做好与城乡建设、产业发展、环境保护等相关规划的协调衔接。

1.2 土地复垦的特点

土地复垦是一项复杂的技术性要求很高的综合性工作,就我国目前的开展过程来看,其具有综合性、技术性、系统性、地域性、多样性等特点。

1. 综合性

土地复垦具有明显的多学科性,涉及地质学、农学、林学、生物学、环境科学等自然科学,涉及采矿技术、生态工程、水土保持等技术科学,以及人口学和经济学等社会科学。土地复垦将各学科中相关内容融为一体,并结合实际形成新的理论知识。同时,土地复垦的多学科性决定了土地复垦工作需要多个部分协调配合。因此,土地复垦具有综合性的特点,从全局上准确把握此特点,以保证土地复垦工作的顺利进行。

2. 技术性

土地复垦对技术的要求很高,既包括宏观领域的技术,又包括微观领域的技术;既包括工程复垦技术,又包括生物复垦技术。土地复垦工作不仅对技术实施过程的要求很高,而且还对实施后所达到的效益要求很高。因此,在开展土地复垦工作时,要充分考虑到复垦工作的各个

技术环节,并要在技术上不断完善,不断创新,以达到经济效益、社会效益和生态效益的统一。

3. 系统性

土地复垦区常常是煤矿区、冶金矿和废弃工矿地等,它们与区域内的动物、植物、微生物等诸多相互作用、相互制约的因子共同构成一个生态系统。土地复垦的一个重要目的就是恢复区域内的生态系统平衡,恢复生态环境。同时,土地复垦的各个环节也相互影响、相互制约,每个环节都直接或间接影响着区域内的生态恢复情况。因此,土地复垦的系统性决定了土地复垦工作要准确把握各个因子之间的相互联系,正确处理好各个环节的相互关系。

4. 地域性

我国幅员辽阔,具有多种地形地貌,因此,土地复垦具有鲜明的地域性特点。对于不同的地区,土地复垦的模式和手段不同,复垦时间和复垦后的效果(收益)也不相同。如我国东部矿区地下水位高、土壤条件好、地面水利设施齐全,开采沉陷后只要采取适当措施就可在较短的时间内恢复土地的用途,并获得较高的收益;而中西部矿区由于水资源贫乏,土壤疏松,开采沉陷后,在较短的时间内很难使土地生产力提高到损毁之前的水平。

5. 多样性

土地复垦多样性常常表现为复垦手段的多样性和损毁土地类型的多样性。

土地复垦的手段主要包括两个大的方面,即工程复垦技术手段和生物复垦技术手段。工程复垦技术手段包括土地平整、土地整形、土地保护、充填复垦、土壤重构等技术,生物复垦技术手段包括土壤改良、植被恢复、菌根技术等。

损毁土地的类型主要有:一是各类工矿企业在生产建设过程中挖损、塌陷、压占等造成损毁的土地;二是因道路改线、建筑物废弃、村庄搬迁以及垃圾压占等而遗弃荒废的土地;三是农村砖瓦窑、水利建设取土等造成的废弃坑、塘、洼地;四是工业污染造成的废弃土地;五是交通、水利等各类工程建设临时占用、挖损的土地。目前,我国主要以矿山土地损毁为主。

1.3 土地复垦的原则

1. “谁损毁,谁复垦”的原则

我国2011年颁布的《土地复垦条例》第三条规定,生产建设活动损毁的土地,按照“谁损毁,谁复垦”的原则,由生产建设单位或者个人负责复垦。

2. 因地制宜、优先复垦为农用地的原则

由于复垦区域环境条件的差异,土地复垦的目标、内容和方法也不相同。土地复垦要根据损毁区的特点、破坏程度及适宜性确定其复垦后的类型,宜农则农、宜牧则牧、宜林则林、宜建则建,将损毁土地恢复利用。另外,对于可复垦为农用地的,要优先复垦为农用地。

3. 复垦与生产建设统一规划的原则

土地复垦不能走先建设后复垦的道路,应该将土地复垦工作与生产建设统一规划,在进行生产建设的同时进行土地复垦。一般来说,先建设后复垦不仅给土地复垦的技术工作带来了更大的难度,同时造成了资源的浪费,增加复垦成本;而边建设边复垦可实现成本减低和资源

充分利用双赢。因此,要将土地复垦与生产建设进行统一规划,并在实施过程中边建设边复垦。

4. 经济、生态与社会效益相结合的原则

土地复垦应该立足长远,充分考虑长远利益,要保证区域土地资源合理利用与生态安全,农、林、牧配置适当,保障农业生态系统内部的结构合理,达到社会、经济和生态效益的统一和最优化。

1.4 土地复垦的作用和地位

在人多地少的中国,搞好土地复垦工作是贯彻落实科学发展观,坚持最严格的耕地保护制度,坚持节约资源和环境保护基本国策,实施土地可持续利用的重要举措,对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会、促进经济社会全面协调可持续发展具有十分重要的意义。

1. 实现土地合理利用,增加有效土地使用面积,提高土地生产率

我国建设事业飞速发展,占地过多过快,土地利用结构不合理,利用率低,这刺激了对土地数量的需求。随着地下和露天采矿以及非法小煤窑的增加,占地加剧。在这种情况下,除了促使矿山的集约利用外,主要通过土地复垦工作增加有效土地的使用面积,恢复土地生产力,提高其生产率。

2. 改善废弃土地及其附近的生态环境,保证人民群众生命财产

废弃的土地在其使用过程中,很大程度上破坏了原来土地的表层结构,引起水土流失、农田毁坏、植被减少;矿山的开采会产生大量的粉尘,甚至会产生瓦斯的爆炸;大量的固体废弃物压占了土地,加上有些有毒物质的排放,引起了水和大气污染,污染物质可能扩散到周围,影响附近农田、林地、园地以及居民区,压占严重时甚至导致塌方、滑坡、泥石流等地质灾害。通过废弃地的土地复垦,结合当地实际条件,解决废弃土地的环境问题,保证人民群众的生命财产。

3. 符合当前矿业发展的需要

近年来各类矿山企业已感到土地复垦的必要性和紧迫性,意识到在发展的同时还要进行治理复垦,做到边发展边复垦,实现土地的可持续利用。目前,很多生产企业与科研单位、大专院校积极合作,开展了土地复垦的技术研究和试点工作,为矿区复垦工作提供了实用的技术。通过土地复垦实现了矿业的经济效益、社会效益和生态效益的统一。

1.5 土地复垦国内外现状

1.5.1 国外土地复垦概况

土地复垦,尤其是矿区土地复垦历来为世界各国所重视。欧美常用 restoration(复原)、reclamation(恢复)和 rehabilitation(重建)三个词进行描述,如美国常常用 reclamation,加拿大和澳大利亚习惯用 rehabilitation,英国则常用 restoration。

“复原”(restoration)是在土地复垦工作初期提出的,实践证明是很难实现的,除非有独特的地貌特征需要保存下来,一般“复原”是不应考虑。“恢复”(reclamation)是大部分环境工作者支持的概念,也是可以实现的。“重建”(rehabilitation)则具有更大的灵活性,可以不受原地形条件的限制,完全可以按照公共利益及经济条件来确定复垦土地的利益方案。所以,“恢复”(reclamation)和“重建”(rehabilitation)是目前国外常用的两个术语。

总结国外有关土地复垦的定义,土地复垦不仅要求恢复土地的使用价值,而且要求恢复的场所保持环境的优美和生态系统的稳定,其目的就在于使扰动或损毁的环境得到恢复。

为提高土地复垦率,世界各国从法律法规、技术标准、管理手段、科学研究等方面做了许多积极的探索。目前开展土地复垦工作较好的国家有美国、澳大利亚、加拿大、德国等。

1. 法律法规

美国和德国是最早开展土地复垦的国家。1920年,美国的《矿山租赁法》中明确要求保护土地和自然环境。1950年德国颁布的《普鲁士采矿法》提出了矿区土地复垦与景观生态重建的要求。20世纪50年代末,一些国家的矿区已系统地复垦绿化。20世纪60年代许多工业发达国家加速复垦规划的制定和复垦工程实践活动,进入了科学复垦时代。20世纪70年代以来,复垦技术逐渐形成一门多学科、多行业、多部门联合协作的系统工程,许多企业自觉地把土地复垦纳入采矿设计、施工和生产过程中。苏联1976年6月部长会议颁布了《关于有用矿物和泥炭开采、地质勘探、建筑和其他工程的土地复垦、肥沃土壤保存及其合理利用规定》,并成立了“国立土地复垦研究所”,研究矿区损毁土地的复垦利用技术。

2. 组织管理

国外土地复垦的组织管理也十分成功。美国、英国、加拿大、匈牙利等国政府对复垦资金给予补贴,或者建立复垦基金,疏通各种渠道筹集资金,支持土地复垦工作,并且都有专门的土地复垦学术团体、研究机构。如美国专门成立了“国家矿山土地复垦研究中心(NMLRC)”,并由国家每年拨付资金作为土地复垦研究的专项经费,组织多学科专家攻关。美国露天采矿与土地复垦学会还定期出版会讯,组织全国学术会议。加拿大政府也每年出资支持土地复垦研究以保护环境,土地复垦协会每年召开一次学术年会。英国、美国等国家多由专业复垦公司承包矿山、市政复垦工程。苏联、德国、匈牙利等国家由自行联合组织的土地复垦机构和专业队伍,承担矿山企业复垦任务。澳大利亚在新南威尔士州成立了“采矿工业土壤保持服务公司”,能够为企业提供各种服务。

3. 复垦措施

德国在20世纪20年代初就开始对露天开采褐煤区进行绿化;美国Indiana煤炭生产协会1918年就自发地在煤矸石堆上进行种植试验。美国土地复垦研究的重点是露天矿的复垦(特别是煤矿)和开采废弃地复垦,尤其关注复垦的长期效果和可持续性。美国对开采沉陷地的土地复垦有三种做法:一是挖沟排水;二是充填;三是挖沟与充填相结合。其充填材料包括采选矸石及客土充填,客土充填复垦的土地和挖沟平整充填的地区可用作农作物种植用地,而矸石等废弃物充填复垦土地大多用于种草、植树或娱乐用地。德国主要是露天煤矿并且复垦的主要目标为林业和农业用地。

澳大利亚的复垦特点:一是采用综合模式,实现了土地、环境和生态的综合恢复,克服了单项治理带来的弊端。二是多专业联合投入,包括测量、矿冶、地质、化学、物理、环境、生态、农

艺、经济学,甚至包括医学和社会学等多学科多专业。三是高科技指导和支持,卫星遥感提供复垦设计的基础参数并选择各场地位置,计算机完成复垦场地地形地貌的最佳化选择,以及工程量优化选择和最适宜的经济投入—产出选择,即费用—效率优化方案。高科技成果为矿山复垦提供了各种先进设备和技术,高科技的引入产生了高效益的生态复垦。加拿大与美国一样也广泛地开展土地复垦研究。除在多个领域开展研究外,对油页岩复垦以及由于石油和各种有毒有害物质造成污染的土地复垦问题给予了高度重视。加拿大政府部门也每年出资支持土地复垦研究以保护环境。

最近10年国际上对土地复垦的研究特别关注,除国外一些组织召开专门的国际土地复垦会议外,在矿山环境及矿山开采等国际会议中也经常将土地复垦列为主要的论题。

综观,国外土地复垦工作开展较好的国家一般都有以下特点:①有健全的复垦法规;②有专门的土地复垦管理机构;③有明确的复垦资金渠道和建立了“复垦基金”;④将复垦纳入采矿许可证制度中;⑤实行复垦保证金制度;⑥建立严格的土地复垦标准;⑦重视土地复垦的研究和多学科专家的参与合作;⑧有土地复垦的学术团体和研究机构,且学术活动十分活跃。

1.5.2 我国土地复垦发展概况

20世纪50年代末,为了克服自然灾害带来的吃粮困难,我国部分矿山职工自发地在排土场、尾矿场上垫土种植蔬菜和粮食。这可以看做是新中国成立后土地复垦工作较早的形态。在当时的社会经济背景下,土地复垦目的在于“造地复田”,将废弃的土地重新开垦为农田种植农作物。

1988年国务院颁布了《土地复垦规定》,土地复垦工作逐渐得到各级政府、有关部门的广泛重视。自《土地复垦规定》实施以来,原国家土地局在重点工矿区建立了一批全国土地复垦示范区,坚持“因地制宜、综合治理”的原则,积极探索、创新土地复垦机制,创造了多种复垦土地利用模式,土地复垦取得了一定成效。国土资源部成立以后,政府加大了投资力度,生产建设单位复垦土地的意识也逐步提高。通过土地复垦,增加了耕地面积,缓解了人地矛盾,改善了生态环境,实现了土地资源的可持续利用,促进了国民经济和社会的协调发展。

进入21世纪以来,随着中国经济的高速发展,土地损毁、耕地锐减的势头十分强劲。由于《土地复垦规定》制定时,我国还处于计划经济主导的发展阶段,生产建设活动的主体以国有企业为主,在土地复垦的资金保障、政府监管措施、企业的监管制约等制度设计方面强制性手段不够完善。随着生产建设活动强度不断增大,土地复垦实践中出现了一些新情况、新问题,需要在法律层面进一步完善。

2006年,国土资源部联合国家发改委、财政部、铁道部、交通部、水利部、国家环保总局等七部委(局)共同下发了《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》。该通知指出了我国土地复垦工作面临的形势和任务、地位和作用;强调了加强土地复垦管理的重要性和紧迫性;强化了土地复垦义务人的责任和应采取的措施;提出各有关部门加强协作配合,共同做好土地复垦工作的要求;同时还规定了征收土地复垦费,加强复垦后土地使用管理等政策措施。为加强土地复垦前期管理,做好生产建设项目土地复垦方案的编制、评审和报送审查工作,2007年,国土资源部下发了《关于土地复垦方案编报审查管理有关问题的通知》。该通知明确了土地复垦方案编制的目标和对象,规定了方案编制单位的基本条件,提出了方案的评审机构和评审办法,确定了土地复垦方案的格式和内容。自此,土地复垦方案编报与审查制度逐步建

立。土地复垦方案为生产建设单位实施土地复垦提供了规划指导,为管理部门监督检查提供了参考依据。

2011年3月5日,国务院令第592号发布实施《土地复垦条例》。这是我国土地复垦发展史上的一个新的里程碑。

经过多年的实践,进一步明确了土地复垦的定位和发展方向,逐步摸索研究出了一套比较成熟的土地复垦技术,确立了不同类型废弃土地复垦利用模式,并以此为基础制定颁布了《土地复垦质量控制标准》。该标准明确了煤矿塌陷土地复垦综合治理规划设计、复垦技术、复垦利用模式;并且黄金行业砂金开采、有色金属铝土矿开采及煤炭、冶金、建材等露天矿的剥离—采矿—复垦一体化工艺设计等一批科研、技术成果达到了国内先进水平,填补了我国土地复垦技术的空白,并在实际中得到推广应用。同时,加强教育培训工作,推进产学研相结合,组织编写了土地复垦教材,在一些高等院校开设土地复垦专业或举办土地复垦培训班,培养了一批土地复垦业务骨干。

1.6 《土地复垦条例》解读

为贯彻落实党中央有关要求,加快建设资源节约型、环境友好型社会,加强土地复垦,合理利用土地资源,提高土地复垦的法律地位,2003年,国土资源部开始全面修改《土地复垦规定》并修订为《土地复垦条例》。2011年3月5日,国务院令第592号发布实施《土地复垦条例》。《土地复垦条例》在全面总结《土地复垦规定》实施成效的基础上,全面提升了多年来土地复垦方面有益的探索与实践,针对实践中的新情况、新问题,做了多方面的改革和创新,为完善土地复垦制度提供了重要法律保障。

1.《土地复垦条例》明确了土地复垦的责任主体

开展土地复垦工作,首先要搞清楚该谁承担复垦责任,解决“谁来复垦”的问题。《土地复垦条例》结合损毁土地的成因,对土地复垦的责任主体作了明确界定:

一是规定生产建设活动损毁的土地,按照“谁损毁,谁复垦”的原则,由生产建设单位或者个人(以下称土地复垦义务人)负责复垦。具体包括:①露天采矿、烧制砖瓦、挖沙取土等地表挖掘所损毁的土地;②地下采矿等造成地表塌陷的土地;③堆放采矿剥离物、废石、矿渣、粉煤灰等固体废弃物压占的土地;④能源、交通、水利等基础设施建设和其他生产建设活动临时占用所损毁的土地。

二是规定由于历史原因无法确定土地复垦义务人的生产建设活动损毁的土地(即历史遗留损毁土地),以及自然灾害损毁土地,由县级以上人民政府负责组织复垦。这一规定主要是为了解决历史遗留损毁土地和自然灾害损毁土地复垦责任主体缺失的问题。

2.《土地复垦条例》完善了土地复垦的监督制约机制

土地复垦义务人是否自觉履行复垦义务,是做到“新账不欠”的关键。为了做到这一点,《土地复垦条例》作了如下规定:

一是建立土地复垦方案的编制与审查制度。《土地复垦条例》要求土地复垦义务人按照规定编制土地复垦方案;未编制或者编制不符合要求的,有关政府不得批准建设用地,有关国土资源主管部门不得批准采矿许可证。对于在《土地复垦条例》施行前虽然已经批完用地和采矿

许可证,但《土地复垦条例》施行后继续损毁土地的,要补充编制土地复垦方案。土地复垦方案编制与审查制度,是推动土地复垦工作的一个重要抓手。不仅可以让土地复垦义务人认识到土地复垦的重要性,更是给土地复垦义务人如何进行复垦指明了方向。

二是加强对土地复垦实施环节的监督管理。《土地复垦条例》要求土地复垦义务人按照土地复垦方案开展土地复垦工作;生产建设周期长、需要分阶段实施复垦的,土地复垦义务人应当将土地复垦工作与生产建设活动统一规划、统筹实施。同时,规定土地复垦义务人要定期报告有关土地复垦情况,国土资源主管部门要加强监督。

三是建立土地复垦资金保障机制。有没有资金,是土地复垦工作能不能真正落实的基础、保障。从实践中看,大量损毁土地没有得到复垦最重要的原因就是资金没有落实,以至于最后土地复垦义务人逃避责任,把包袱甩给了国家。因此,为了防止和杜绝此种情况的出现,《土地复垦条例》要求土地复垦义务人将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资;土地复垦义务人不复垦或者复垦验收中经整改仍不合格的,要缴纳土地复垦费,由有关国土资源主管部门代为组织复垦。

四是完善土地复垦验收的程序和要求。验收环节是复垦的关键环节。土地有没有复垦好,合不合格,全靠验收来把关。为此,《土地复垦条例》要求土地复垦义务人完成土地复垦任务后,应当按照规定向所在地县级以上地方人民政府国土资源主管部门申请验收,并明确了验收程序、验收内容和验收结果。

五是强化对土地复垦义务人不依法履行土地复垦义务的制约手段。《土地复垦条例》规定土地复垦义务人不依法履行复垦义务的,有关政府和国土资源主管部门不得批准新的建设用地、采矿许可证,也不得批准采矿许可证的延续、变更和注销。

上述五项制度作为一个整体,明确了生产建设活动损毁土地复垦各个环节的要求,将有力地促进土地复垦义务人自觉履行土地复垦义务。

3.《土地复垦条例》规定了一系列激励措施

土地复垦激励机制是促进土地复垦工作的重要手段。为了调动全社会参与土地复垦的积极性,《土地复垦条例》作了如下规定:

一是明确对土地复垦义务人积极主动复垦的税收激励措施。《土地复垦条例》规定,土地复垦义务人在规定的期限内将生产建设活动损毁的耕地、林地、牧草地等农用地复垦恢复原状的,依照国家有关税收法律法规的规定退还已经缴纳的耕地占用税。

二是完善对社会投资者参与复垦的激励措施。《土地复垦条例》规定,社会投资复垦的历史遗留损毁土地或者自然灾害损毁土地,属于无使用权人的国有土地的,经县级以上人民政府依法批准,可以确定给投资单位或者个人长期从事种植业、林业、畜牧业或者渔业生产。

三是规定对土地权利人自行复垦的激励措施。《土地复垦条例》规定,土地权利人自行将历史遗留损毁土地和自然灾害损毁土地复垦为耕地的,由县级以上地方人民政府给予补贴。

四是明确对地方政府复垦的激励措施。《土地复垦条例》规定,县级以上地方人民政府将历史遗留损毁和自然灾害损毁的建设用地复垦为耕地的,按照国家有关规定可以作为本省、自治区、直辖市内进行非农建设占用耕地时的补充耕地指标。

4.《土地复垦条例》规定了相应法律责任

为了使条例规定的各项制度措施落到实处,切实惩处违法行为,需要严格监管部门和土地

复垦义务人的法律责任。为此,《土地复垦条例》作了如下规定:

一是针对监管部门及其工作人员在复垦工作中可能出现的各种徇私舞弊、滥用职权、玩忽职守的行为,包括违法许可,截留、挤占、挪用土地复垦费,在验收中弄虚作假,不依法履行监管职责或者不依法查处违法行为,谋取不正当利益等,规定了依法处分、追究刑事责任等相应的法律责任。

二是针对土地复垦义务人在复垦活动中可能出现的各种违法行为,包括未按照规定补充编制土地复垦方案、安排土地复垦费用、进行表土剥离、报告有关情况、缴纳土地复垦费,将重金属污染物或者其他有毒有害物质用作回填或者充填材料,拒绝、阻碍监督检查或者弄虚作假等,规定了责令限期改正、责令停止违法行为、限期治理、罚款、吊销采矿许可证等相应的法律责任。

《土地复垦条例》的颁布和实施是土地复垦法制建设的里程碑,必将全面推进土地复垦工作,使我国土地复垦迈入高速发展的新时期。

复习思考题

1. 简述土地复垦的含义及类型。
2. 简述土地复垦的特点及原则。
3. 简述国外土地复垦的特点。
4. 简述《土地复垦条例》的主要内容。

第2章 土地复垦基础理论

土地复垦是一项庞大的,具有很强系统性的工作,在研究和发展过程中,其逐渐同其他学科交融,不断地丰富了土地复垦的理论体系。本章就土地复垦的相关基础理论进行阐述。

2.1 土壤学基础

2.1.1 土壤的形成

土壤并非生来就具有肥力特征、能够生长绿色植物,跟生物发育一样,土壤发育也有一系列的过程。土壤的形成起始于母岩的风化过程,坚硬的裸露母岩在日积月累的风化作用下形成成土母质。接下来,这些成土母质在微生物和低等植物的作用下逐渐演变为原始的土壤,然后再经过草本植物和木本植物的熟化最终产生肥力,形成成熟土壤,这个过程称之为成土过程。其中,母质、气候、生物、地形、时间是土壤形成的五大关键成土因素。

母质好比是土壤的“母亲”,是土壤形成的物质基础和初始无机养分的最初来源,它直接影响着成土过程的速度、性质和方向,并对土壤的理化性质如土壤养分状况有很大影响。例如,湖积物和河流冲积物发育形成的土壤通常比第四纪红壤和砖红壤发育的红壤更加肥沃。

气候就像雕刻师,不同的气候特征赋予不同地区特异的降水和温度等自然条件,从而导致矿物的风化和合成、有机质的形成和积累、土壤中物质的迁移、分解、合成和转化速率也有所不同。例如,湿润地区的土壤风化程度和有机质含量高于干旱地区。

生物包括植物、动物和微生物等,是促进土壤发生发展最活跃的因素。动物粪便和残体是土壤有机质的来源,而且动物的活动可疏松土壤。微生物可以分解动植物残体、土壤有机物,释放各种养分,合成土壤腐殖质,固定大气中氮素,增加土壤含氮量,参与养分形态转化。

地形在成土过程中虽然不提供任何新的物质,但可以使物质在地表进行再分配,使土壤及母质在接受光、热、水等条件方面发生差异。

时间是阐明土壤形成发展的历史动态过程,母质、气候、生物和地形等对成土过程的作用随着时间延续而加强。

2.1.2 土壤质地

土壤质地是根据土壤的颗粒组成划分的土壤类型。土壤质地一般分为砂土、壤土和黏土三类,其类别和特点,主要是继承了成土母质的类型和特点,又受到耕作、施肥、排灌、平整土地等人为因素的影响,是土壤的一种十分稳定的自然属性,对土壤肥力有很大影响。其中,砂土抗旱能力弱,易漏水漏肥,因此土壤养分少,加之缺少粘粒和有机质,故保肥性能弱,速效肥料易随雨水和灌溉水流失,因此,砂土上要强调增施有机肥,适时追肥,并掌握勤浇薄施的原则。

黏土含土壤养分丰富,而且有机质含量较高,因此,大多土壤养分不易被雨水和灌溉水淋失,故保肥性能好,但由于遇雨或灌溉时,往往水分在土体中难以下渗而导致排水困难,影响农作物根系的生长,阻碍了根系对土壤养分的吸收。对此类土壤,在生产上要注意开沟排水,降低地下水位,以避免或减轻涝害,并选择在适宜的土壤含水条件下精耕细作,以改善土壤结构性和可耕性,以促进土壤养分的释放。壤土兼有砂土和黏土的优点,是较理想的土壤,其耕性优良,适种的农作物种类多。

2.1.3 土壤剖面、发生层和土体构型

土壤剖面是指从地面向下挖掘所裸露的一段垂直切面,深度一般在 2 米以内。一个完整的土壤剖面应包括土壤形成过程中所产生的发生学层次(发生层)和母质层。

土壤发生层是指土壤形成过程中形成的具有特定性质和组成的、大致与地面相平行的,并具有成土过程特性的层次。作为一个土壤发生层,至少应能被肉眼识别,其不同于相邻的土壤发生层。识别土壤发生层的形态特征一般包括颜色、质地、结构、新生体和紧实度等。

土壤发生层分化越明显,即上下层之间的差别越大,表示土体非均一性越显著,土壤的发育度越高。但许多土壤剖面中发生层之间是逐渐过渡的。

土体构型是各种土壤发生层在垂直方向有规律的组合和有序的排列状况。不同的土壤类型有不同的土体构型,因此,土体构型是识别土壤的最重要的特征。

作为一个发育完全的自然土壤剖面,从上至下一般由基本的几个发生层组成(见表 2-1)。

表 2-1 自然土壤剖面结构

层类	代号	含义	特点
覆盖层	O 层	枯枝落叶形成的、未分解或有不同程度分解的有机物质层	一般森林土壤常有这一层,草原土壤这一层很薄或不明显
淋溶层	A 层	受生物气候或人类活动影响形成的有机质积累和物质淋溶表层。有机质含量高,颜色较暗黑	该层生物活动旺盛,进行着强烈的有机质转化和积累作用,常发生水溶性物质向下淋溶的现象
沉积层	B 层	硅酸盐粘粒、氧化铁、氧化铝、碳酸盐、其他盐类和腐殖质等物质聚积的淀积层	该层沉淀着自 A 层淋溶下来的物质,所以称为沉积层。B 层因积累着淋溶层淋溶下来的粘细物质,所以质地较为黏重。颜色一般为棕色或红棕色
母质层	C 层	非土壤发生层,但却是土壤剖面的重要组成部分,土壤形成的基础	严格来讲,母质层和母岩层不属于土壤发生层,因为他们的特性并非土壤形成过程中所产生的,它仅作为土壤剖面的一个重要成分而列出
母岩层	R 层		

农业土壤的层次分化是农业土壤发育的一般趋势,由于农业生产条件和自然条件的多样性,致使农业土壤的土体构型也呈复杂状况,有的层次分化明显,有的则不明显或不完全。各层厚度差异也较大,因此田间观察时,应根据具体情况进行划分。农业土壤的层次大致分为表 2-2 所示的层次结构。