

HUANGTUGAOYUAN SHUITUBAOCHI
FANGZHICUOSHIDUIWEIPEIZHIYANJIU

黄土高原水土保持 防治措施对位配置研究

张 富 余新晓 景亚安 石观海 等 编著



黄河水利出版社

S157.2
Z108.1/2

黄土高原水土保持防治措施 对位配置研究

张 富 余新晓 景亚安 石观海 等编著

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书以黄土高原水土保持防治措施对位配置为主线,在试验研究基础上,系统论述了黄土高原水土保持情况,水土流失治理措施对位配置的理论基础、原理与方法,小流域综合治理措施对位配置规划、径流调控体系与防治措施对位配置,并论述了自然植被生态修复、水土流失预防监督及开发建设项目水土保持方案编制等我国水土保持工作的新进展。可供水土保持工作者及相关学科的科技人员参阅,也可作为大专院校相关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

黄土高原水土保持防治措施对位配置研究/张富等
编著. —郑州:黄河水利出版社,2007.4
ISBN 978-7-80734-197-0

I. 黄… II. 张… III. 黄土高原-水土保持-综合
治理-研究 IV. S157.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 041235 号

组稿编辑:雷元静 电话:0371-66024764

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940 传真:0371-66022620

E-mail: hhsclbs@126.com

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:27.75

字数:676 千字

印数:1—1 500

版次:2007 年 4 月第 1 版

印次:2007 年 4 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-80734-197-0/S·90

定价:85.00 元

《黄土高原水土保持防治措施对位配置研究》

编著人员及资助单位

主 编 张 富

副主编 余新晓 景亚安 石观海

编著者(以姓氏笔画为序)

石观海 孙兰东 吴 岚 肖 洋 余新晓

杨新兵 张 富 岳永杰 赵克荣 高 涵

景亚安 鲁绍伟

制 图 卫晓琳

资助单位

甘肃省人事厅“甘肃省培养造就跨世纪学术技术
带头人和创新人才工程专项基金”

中共定西市委组织部“定西市人才开发专项资金”

序一

科学技术的进步促进了现代社会变革,迅速而深刻地改变了世界的面貌和人类的生活,把人类的物质文明和精神文明推上新台阶,与其同时也带来了一系列负面问题:人与自然关系极度异化。不由使人想起恩格斯的警告:“我们不要过分陶醉于我们人类对自然界的胜利。”

中国古代“天人合一”的思想认为人与自然是一体的。秦汉时儒家思想家子思在《中庸》中认为:“致中和,天地位焉,万物育焉。”意即只要人们不把自己喜怒哀乐强加于外界,那么天地万物都能各安其所,各遂其生了。老子哲学开创了中国哲学自然主义先河,《道德经》说:“道大,天大,地大,人亦大。域中有四大,而人居其一焉。人法地,地法天,天法道,道法自然。”意即人只居宇宙四大之一,人在顺应着外界。这位先哲似乎在说,宇宙中万事万物的规律是自发的,无始无终的,是不随人们的意志而改变的。自然界不仅是人类生命之源,更是人类价值之源。人类的社会性固然高于自然性,但它本身却深深植根于自然界之中,它是自然界开出的花朵,却不是自然界之上的主宰。人的主体性不是表现在对自然界的认识、改造方面,而是表现在如何完成自然界的“生生之德”或“生生之道”。但是随着人类认识自然、改造自然、满足自身发展需求能力的不断增强,人类越来越把自己摆在世界的主宰地位,向自然界索取的欲望愈益膨胀。极度的索取,导致人口过快增长,粮食供应短缺,生态环境日益恶化,反过来日益威胁人类的生存。天人对抗终于演变为举世关注的全球性问题。

水土资源是人类赖以生存的基本物质条件,是经济社会发展的基础资源。合理利用与有效保护水土资源是维系生态系统良性发展的前提基础,是实现经济社会可持续发展的基本保障,是协调人口、资源、环境和经济社会发展需求矛盾的有效手段。

黄河流域自有人居住以来,随着农业耕垦活动的不断强化,滥伐滥垦,加上战争破坏,流域内天然植被长期处于持续不断的破坏之中,至新中国成立时已被破坏殆尽。黄土高原成为我国水土流失最严重的地区,同时也是世界上水土流失最严重的地区之一,惊心动魄的水土流失成为威胁当地生态安全和社会可持续发展的重要因素。虽然新中国建立后国家投入大量的人力、物力和财力对流域内 19.45 万 km^2 的水土流失面积进行了初步治理,使 1 000 多万农民解决了温饱和农村生活用水问题,缓解了“三料”(肥料、饲料、燃料)俱缺的困难,但尚有 27.4 万多平方公里的水土流失面积需要治理。况且由于对自然生态规律认识不清,忽视当地自然资源特别是气候特点和林草中的生物学、生态学

特性,不同地形部位林草种选择不当致使植物严重缺水,以及植被管护跟不上等原因,植被建设中“成活率低,保存率低,效益低”,“种树不成林或成林不成材”的现象普遍存在。至1999年底该区造林多年保存率只有15%左右,其中水土保持重点小流域也仅为30%左右。因此,水土保持小流域综合防治体系科学组装、措施结构优化及措施对位配置理论化研究已成为我国水土保持小流域治理走向高、深、细的主要难题和关键。

1984年甘肃省定西水土保持试验站针对这一重要技术问题,以生态学生态位理论为指导,开展了“小流域地形小气候、土壤水分特征及治理措施对位配置研究”课题,1988年得出了水土保持治理措施对位配置的研究成果,标志着治理措施的配置已从主观布设治理措施到按自然规律对位配置各项治理措施,实现了认识和实践上的飞跃。之后十多年来对黄土高原水土保持综合治理防治措施对位配置的深入研究,引进现代生态学生态位理论,运用中国古代“天人合一”、“天地位焉,万物育焉”,“道法自然”,“自然而然,周而不殆”的唯物辩证思想,从多层次多方位对黄土高原生态环境问题进行了广泛细致的探索,目前已经取得了可喜的进展,此书就是该项研究的结晶。

该项研究以人与自然和谐发展的全面小康社会为目标,在社会发展需求位方面从物质文化、智能文化、规范文化、精神文化四个层面入手,在自然资源位方面从水热气候要素、地质地貌、植物与土壤、水资源入手,按照生态位的能级、层次分布原则,根据水土保持工作的内容(预防监督、综合治理、生态修复、监测预报)所对应的环境资源位与工作对象需求位的适宜性分析,进行对位配置。把水土保持综合治理对位配置的系统化问题从宏观对位——流域发展需求位与环境资源位的对位配置、空间对位——防治措施与其所需立地条件的对位配置、技术对位——实施的防治措施与所需实施技术的对位配置、管理对位——服务对象(人或事)需求与管理功能的对位配置、时序对位——实施步骤或程序与实施条件的对位配置五个方面进行了论述。提出了通过水土保持防治措施对位配置,挖掘生态元产生最大的生态效能,使小流域生态系统达到“万物有位层位有序,人与自然和谐相处,治理措施对位配置,各居其位各尽其效”的终极目标。

本书特色在于研究者在广泛搜集黄土高原水土保持综合治理研究成果的基础上,把水土保持综合治理作为一个社会经济巨系统,对黄土高原水土保持防治措施进行了系统的研究,得出了系统的结论——将水土保持对位配置的概念由植物措施生育条件的对位配置扩展到社会经济领域,把水土保持对位配置定义为通过研究发展主体所处的环境资源位与发展主体对环境资源的需求位之间的发展变化规律,按照生态位的能级分布层次,逐维分析环境资源分布特征对发展主体的胁迫程度及适宜性,协调资源位和需求位之间的关系,选择与

环境资源位特征相适宜的发展主体,或者改变环境资源位使其满足发展主体所需的生态位条件,达到生物需求位与环境资源位相互适宜、相互吻合。

本书的出版发行,对黄土高原水土保持生态环境建设的理论研究和实际操作都将起到积极的指导或推进作用,为我国水保事业做了一件好事。希望有志于黄土高原生态环境建设的同仁,尤其是基层的年轻同仁也多做这样针对性强的有理有据的研究,不断促进黄土高原水土保持生态环境建设工作向更高层面提升。

中国工程院院士 关君蔚

2006年12月12日

序二

黄土高原是世界上最为严重的水土流失地区之一,地跨干旱、半干旱和半湿润三个气候带,其中年降水量在 300~550mm 的半干旱和半湿润易旱地区占到总土地面积的 70% 以上,是黄土高原的主体,主要分布于黄土丘陵沟壑区,黄土高原沟壑区和长城沿线风沙区。其中,黄土丘陵的大部分属于典型的半干旱区。黄土高原半干旱区的特点可归结为:①生态环境极为脆弱,严重的水土流失和频繁的干旱同时发生;②土地类型多样,天然植被、人工林草、旱作农田并存,适宜于综合发展;③降水量处于允许从事正常农田生产的下限,由于盲目开垦,造成土地利用不合理,引发恶性循环。黄土高原与世界其他国家半干旱地区相比有一些不利之处,主要表现在:①人口密度大,每平方公里 50~250 人;②坡耕地比例高,丘陵区约占到耕地的 80%;③水土流失更为剧烈,严重地区侵蚀量超过 $5\,000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。因此,面临如此复杂的情况,要做好黄土高原的水土保持工作,为发展当地经济和根治黄河服务,必须坚持综合治理的方针。

实现水土资源的充分保持和合理利用是黄土高原水土保持综合治理的全面含义和直接目标。为此,必须寻求保护水土资源和提高土地生产力的结合点,采取使两者同时受益的关键技术。治理经验证明,建设以水平梯田和淤地坝为主的基本农田,因地制宜地发展经济林果,以及扩大人工饲草地、促进农牧业结合,同属实现上述目标的成功结合点。比较而言,前者两种技术推行较顺利,在大量发展人工草地、促进农牧结合方面,至今仍存在不少问题,需要进一步研究解决。

1999 年国家开始启动“退耕还林”政策以来,黄土高原水土保持综合治理与研究进入了一个新的发展阶段,在人工治理与自然恢复相结合,雨水保持与集雨补灌相结合,以及从以改造环境为主到改造环境与改良生物体并重,从以小流域为单元综合治理扩展到更大区域统筹治理等方面都取得了显著成就,其中通过封山禁牧实施植被自然恢复的做法已取得了突破性进展,被认为是黄土高原半干旱区植被恢复的一条主要途径。

定西位于甘肃中部,属典型的半干旱黄土丘陵沟壑区,由于干旱少雨、水土流失严重,人民生活长期处于贫困状态,历史上就曾以“陇中苦瘠甲于天下”而闻名于世。新中国建立后,在国家的关怀下,定西各级政府确立了水土保持在

当地国民经济发展中的战略基础地位,把水土保持工作作为改变当地生产、生活的突破口来抓。1993年定西县在全国率先提出“水保立县”战略;在科学研究方面,基于地形、地貌变化、气候特征、土壤水分状况及相应的治理措施,提出了水土保持防治措施对位配置的思路;基于典型小流域水土保持开发性扶贫途径研究,总结、实践了径流调控工程,推动了我国水土保持小流域综合治理理论——径流调控理论的产生。可以说,水土保持在定西得到了长足发展,同时涌现出一批热心水土保持事业的领导者,产生了一批敬业务实的科技人员。

本书作者张富等长期扎根定西,深入基层,从事水土保持科研和推广工作,并不断加以总结提高;同时他们参阅了大量有关文献资料,吸取了我国水土保持科研方面的一些新成就,编著了《黄土高原水土保持防治措施对位配置研究》一书。我认为,他们编著此书有着丰富的实践基础和一定的理论依托,实难能可贵。

这本书以水土保持防治措施对位配置为主线,从黄土高原自然与社会经济条件、水土保持历史与变革、水土流失综合治理、水土保持预防监督、水土保持生态修复等角度,系统阐述了黄土高原,特别是黄土高原半干旱地区水土保持小流域综合治理的成果经验,是对勤劳智慧的定西人民在水土保持工作中创造性贡献的总结。这些成果与经验的推广,势必对黄土高原乃至全国的水土保持生态建设起到积极的借鉴意义和推动作用。当然,科学技术的发展是一项无穷尽的继往开来的事业,艰巨复杂的水土保持科学研究更是面临着许许多多新的问题,需要我们进一步去发现、去探索、去解决。当代社会经济的可持续发展越来越依靠科学技术的进步,水土保持作为一门综合性极强的科学技术也不例外。相信本书的出版,将有益于水保战线上的广大读者,并对黄土高原水土保持科技事业的发展做出应有的贡献。

中国工程院院士

2006年10月10日

前言

据研究,全新世以来,黄土高原进入侵蚀的发展期。唐代以前仍然属于自然侵蚀,唐以后人类活动影响加剧,使侵蚀过程复杂化,并使侵蚀加速,侵蚀率日益提高。如全新世中期(距今6 000~3 000年),年侵蚀量大约是10.75亿t,全新世晚期为11.6亿t,自然加速侵蚀率为7.9%;1494~1855年为13.3亿t,较前一时期增加14.6%,扣除7.9%的自然加速率,人类加速侵蚀率为6.7%;1919~1949年为16.8亿t,较前一时期增加26.3%,人类加速侵蚀率为18.4%;20世纪70年代末达到22.3亿t,较前一时期增加32.9%,人类加速侵蚀率为25%。如果说黄土高原近2 000年来植被区系逐渐由亚热带森林与暖温带草原变化为暖温带落叶阔叶林、温带森林草原、温带草原与温带灌木草原,那么有史以来随着农业垦殖活动的不断强化,加上战争破坏,天然植被长期处于持续不断的破坏之中,至新中国成立时原始植被破坏殆尽,说明人类活动是造成水土流失现象不断加剧的最活跃、最主要的因素。

新中国成立后,国家投入大量的人力、物力和财力进行水土流失治理,取得了显著成效。但由于对自然规律认识不清和急于求成的主观愿望,忽视了当地自然资源特别是气候特点及林草生物学、生态学特性(例如不同地形部位林草种选择不当、植物需水严重不足、植被管护跟不上等等),从而导致黄土高原植被覆盖率仅达19%,植被建设中“三低两不”(成活率低,保存率低,效益低;种树不成林,成林不成材)现象普遍存在。据调查,该区造林多年保存率只有15%左右,其中水土保持重点小流域也仅为30%左右。黄土丘陵沟壑区郁闭度小于0.4的稀疏林分占总林分的55%,总体蓄积量为低下或极低下的占80%。

20世纪80年代以来,我国水土保持工作进入了一个以小流域为单元进行治理的崭新的发展阶段。20多年来,全国先后开展小流域治理3.8万多条,初步治理水土流失面积92万km²,涌现出一大批高水平的治理典型,为面上治理提供了丰富的治理实践经验。如何使这些实践经验上升为理论,特别是如何尽快完成小流域综合防治体系科学组装、小流域综合治理措施结构优化以及小流域综合防治措施对位配置理论研究,已成为我国水土保持小流域治理走向高、深、细的主要难题和关键。1984年,在甘肃省水土保持局局长马劭烈、原定西地区水土保持试验站站长马朴真的大力支持和关怀下,甘肃省定西地区水土保持试验站以生态学生态位理论为指导,开展了“小流域地形小气候、土壤水分特征及治理措施对位配置研究”,1988年提出了水土保持防治措施对位配置的原则和方法。水利部水土保持司原司长郭廷辅认为,这项成果的取得标志着治理措施的配置已从主观布设治理措施到按自然规律对位配置各项治理措施,这是认识和实践上的飞跃。要求将研究的领域由植物措施向社会经济领域扩展,并使之系统化、理论化。一石激起千层浪,对位配置理论和方法的提出,引起了广大水保界同仁的极大关注。之后,随着不同学科特别是生态位理论研究热点的兴起,各科研机构对水土保持综合治理措施配置的适宜性从多层次、多方位进行了有益的探索,从而为对位配置的系统化和理论化打下了良好的理论与实证基础。

小流域是一个景观生态系统,是地球表层不同地段自然要素与人文要素的功能统一体,是诸多自然和人文要素相互作用、相互影响而共同组成的地域复合系统。黄土高原植物措

施对位配置有两个必须遵循的前提条件:一是植被建设作为区域发展的重要组成部分,必须在一个能够满足当地区域社会发展的、可持续的、人与自然和谐的总体规划之下进行;二是植被建设必须按照科学的自然观,遵循自然植被分布及其变化规律,充分考虑自然植被的分布与其所处地区自然环境因子(地理位置、气候、土壤、海拔、地质等)之间的有机联系。

古代黄土高原植被的变迁,为我们绘制了一幅动态变化的蓝图,而现存自然植被的水平与垂直分布为我们提供了可供借鉴的范本。但是仅仅了解这些是不够的。因为自然植被在长期的人为破坏之后,不仅被破坏地的土地利用结构发生了巨大的变化,而且其自然环境条件,包括地形小气候也相应发生了巨变,也就是说,原来适宜当地自然地形、气候的植物种(种群),在其生境发生变化之后,其适宜性因其自身特点的差异而产生了分化,这就要求对被破坏地自然资源环境特别是地形小气候环境的变化幅度,以及植物种(群)生态适宜度重新做出评价,只有当植物所处立地条件所形成的环境资源位与植物生育所需的生态位相适应达到对位配置时,才能发挥出其相应的社会经济生态效益,达到人们进行植被建设的目的。

水土保持防治措施对位配置,就是通过研究发展主体防治措施所处的环境资源位与发展主体或生物对环境资源的需求位之间的发展变化规律,按照生态位的能级分布层次,逐级分析环境资源分布特征对发展主体或生物发展条件的胁迫程度限制性因子或适宜性,协调资源位和需求位之间的关系,选择与环境资源位相适宜的发展主体或生物种,或者改变环境资源位使其满足发展主体或生物所需的生态位条件,达到生物需求位与环境资源位相互适应、相互吻合——对位配置。水土保持防治措施对位配置反映了发展主体(或生物体)对环境资源依赖关系和环境资源位对适宜发展主体(或生物种及其适宜种群)的规定性,通过生态元,产生最大的生态效能,使小流域生态系统达到“万物有位层位有序,人与自然和谐相处,治理措施对位配置,各居其位各尽其效”的目标。

2005年,中央组织部、教育部、科技部、中国科学院实施“西部之光”访问学者进修计划,本人被选派到北京林业大学水土保持学院进行了为期一年的进修,并于2006年3月考取了北京林业大学水土保持与荒漠化防治专业的博士研究生。在进修和博士在读期间,选择了水土保持防治措施对位配置理论方法研究方向,在导师余新晓教授的悉心指导和同仁的大力支持下,对水土保持防治措施对位配置理论方法进行了系统化、理论化研究,在社会各界的大力支持下,将本人与合作者的研究成果进行了汇集。

本书的编纂初衷是面向基层第一线,原则是集理论性与实践性、知识性与资料性于一体。全书60多万字,由黄土高原水土保持情况、水土保持防治措施对位配置的理论基础、水土保持防治措施对位配置的理论与方法、水土保持防治措施系统化对位配置、水土保持防治措施新进展五部分16章组成。第一部分论述了黄土高原水土保持情况,主要介绍了黄土高原的自然地理概况、水土流失及危害、水土保持分区和水土流失防治的经验与教训。第二部分是水土保持防治措施对位配置的理论基础,主要介绍了气候学与地形小气候基础、植物生理学与逆境生理生态学基础、生态位理论及其应用研究进展等与水土保持综合治理措施对位配置密切相关的相邻学科领域的基础理论。第三部分是水土保持防治措施对位配置的理论与方法,介绍水土保持防治措施对位配置原理、黄土高原水土保持植物措施对位配置、小流域治理的技术效应和结构效应、水土保持效益指标体系及其量化分析等水土保持防治措施对位配置的理论、方法及其研究方法和研究范例。第四部分论述水土保持防治措施系统

化对位配置,从小流域水土保持对位配置规划、小流域径流调控体系与治理措施对位配置、小流域治理植物措施与工程措施的对位配置三个侧面介绍了进行小流域水土保持防治措施对位配置的宏观对位、技术对位主要方法和内容。第五部分介绍水土保持防治措施新进展,主要从自然植被生态修复、建设项目人为水土流失防治等两个侧面,反映了近年来水土保持最新进展和研究成果。文稿经六次修改,由张富、赵克荣统稿完成。

水土保持防治措施对位配置成果问世后,水利部水土保持司原司长郭廷辅、段巧甫,中国工程院院士关君蔚、山仑等对其深化研究倾注了大量心血,提出了许多宝贵意见和建议。关君蔚、山仑院士还在百忙中为本书作序。本书在撰写过程中,还得到了北京林业大学水土保持学院庞有祝、王栋、朱清科、张洪江、张炎、孙向阳,《中国水土保持》编辑部李西民、李艳霞、张培虎、赵文礼,中国科学院、水利部水土保持研究所杨勤科,黄河水利委员会黄河上中游管理局喻权刚等的诸多帮助;甘肃省定西市水土保持工作总站的卫晓琳、侯艳红、安小妹、陈怀东、朱正军、关志华、许富珍,甘肃省定西市水土保持科学研究所边琳等同志协助本人进行了大量的原始数据录入工作。本书在出版过程中,甘肃省人事厅将本书列为“甘肃省培养造就跨世纪学术技术带头人和创新人才工程专项基金”资助项目,中共定西市委组织部也从“定西市人才开发专项资金”中拿出一定经费给予资助。对以上单位及同志给予的多方面的大力支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢!并借此机会,对中共定西市委组织部、定西市人事局各位领导,以及在甘肃省水土保持战线上奋斗的同志们,对我几十年如一日的支持、关怀表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,错误在所难免,恳请同仁不吝指教。

张 富

2006年10月于北京林业大学

目 录

序一
序二
前言

关君蔚
山仑

第一编 黄土高原水土保持情况

第一章 黄土高原概况	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 自然条件	(1)
第三节 社会经济状况	(17)
第二章 水土流失危害及防治	(20)
第一节 水土流失的概念	(20)
第二节 水土流失的现状与危害	(21)
第三节 水土流失的成因	(24)
第四节 水土流失防治措施	(26)
第三章 水土保持区划与分区	(30)
第一节 水土保持区划	(30)
第二节 水土保持分区	(31)
第四章 黄土高原水土流失防治回顾	(36)
第一节 水土保持的主要成就	(36)
第二节 水土保持的主要经验	(53)
第三节 水土保持的主要问题	(56)

第二编 水土保持防治措施对位配置的理论基础

第五章 气候学与地形小气候基础	(59)
第一节 气候因子的水平分布	(59)
第二节 气候因子的垂直分布	(64)
第三节 地形小气候	(73)
第六章 植物生理学与逆境生理生态学基础	(79)
第一节 植物生理生态学与植物适应性	(79)
第二节 植物光合作用	(81)
第三节 植物蒸腾作用	(94)
第四节 植物生育与主要环境因子的关系	(100)
第七章 生态位理论及其应用研究进展	(121)
第一节 生态位理论	(121)
第二节 生态位理论研究与应用综合述评	(142)

第三编 水土保持防治措施对位配置的理论与方法

第八章 水土保持防治措施对位配置原理	(146)
第一节 水土保持防治措施对位配置理论的内涵	(147)
第二节 水土保持防治措施对位配置生态学原理	(151)
第三节 水土保持防治措施对位配置研究方法	(154)
第九章 黄土高原水土保持植物措施对位配置	(157)
第一节 黄土高原植被建设的宏观背景研究	(157)
第二节 黄土高原植被建设的微观背景研究	(165)
第三节 不同地形部位水土保持植物措施对位配置模式	(202)
第十章 小流域治理的技术效应和结构效应	(212)
第一节 小流域治理的技术效应	(213)
第二节 小流域治理的结构效应	(217)
第三节 小流域治理模式对比研究	(222)
第十一章 水土保持效益指标体系及其量化分析	(227)
第一节 水土保持效益指标体系	(227)
第二节 水土保持效益指标量化分析	(229)
第三节 应用实例	(236)

第四编 水土保持防治措施系统化对位配置

第十二章 小流域水土保持防治措施对位配置规划	(257)
第一节 小流域发展规划对位配置	(257)
第二节 小流域社会经济需求发展预测	(262)
第三节 小流域土地利用优化配置方案	(263)
第四节 小流域综合管理服务机构	(270)
第五节 因地制宜制定实施程序	(275)
第六节 参与式小流域治理和管理	(281)
第十三章 小流域径流调控体系与治理措施对位配置	(288)
第一节 小流域水土流失规律概述	(288)
第二节 小流域径流调控体系和径流开发利用体系	(291)
第三节 坡面径流调控体系配置	(299)
第四节 沟道径流调控体系配置	(322)
第十四章 小流域治理植物措施与工程措施对位配置	(330)
第一节 技术对位	(330)
第二节 梯田措施对位配置	(332)
第三节 林地径流聚散工程	(337)
第四节 草地径流聚散工程	(343)
第五节 坡地水土保持耕作措施	(350)

第五编 水土保持防治措施新进展

第十五章	自然植被生态修复·····	(362)
第一节	生态修复概论·····	(363)
第二节	生态修复适宜的自然条件选择·····	(370)
第三节	生态修复适宜的社会经济条件选择·····	(373)
第四节	生态修复措施的对位配置·····	(375)
第五节	生态植被修复的演替及人工干预·····	(379)
第十六章	水土保持预防监督及方案编制·····	(384)
第一节	水土流失预防和监督·····	(385)
第二节	开发建设项目人为水土流失·····	(396)
第三节	水土保持方案编制·····	(399)
第四节	开发建设项目水土流失防治·····	(409)
第五节	开发建设项目水土保持监测·····	(414)
第六节	水土保持方案管理·····	(418)

第一编 黄土高原水土保持情况

第一章 黄土高原概况

第一节 概 述

在我们辽阔的国土中央,有一块古老的土地,这就是黄土高原(见图 1-1)。千万年来,我们的祖先在这里繁衍生息,辛勤劳动,创造了中华民族悠久的文明历史。

黄河流域黄土高原地区(以下简称黄土高原地区)西起日月山,东至太行山,南靠秦岭,北抵阴山,涉及青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南 7 省(区)50 个地(州、市、盟),317 个县(市、区、旗),总人口 8 742 万,农业人口 6 908 万。总面积 64.2 万 km^2 ,其中水土流失面积 45.4 万 km^2 (水蚀面积 33.7 万 km^2 、风蚀面积 11.7 万 km^2),平均每年输入黄河泥沙 16 亿 t,是我国乃至世界上水土流失最严重、生态环境最脆弱的地区。

地理学上把海拔高度超过 2 000m,顶面比较平坦开阔,周边坡度陡峻的地形称为高原。我国有四大高原即云贵高原、黄土高原、内蒙古高原和青藏高原。黄土高原顶面高程不仅远远超过 2 000m,而且它是由黄土堆积在基岩上形成的,与其他三大高原相比较,它具有独特的黄土景观。高原上黄土连续分布,层系完整,厚度超过 100m,最厚处可达 200~300m,是世界黄土之冠。

黄土高原的地形是:站在高处举目远眺,天地相连,有如平地;低头俯瞰,沟谷如网,丘陵连绵。其实,黄土高原的地形是丰富多姿的,不仅有馒头状的丘陵,绵延数百公里的长梁,还有像洛川塬、董志塬那样地平如镜的平塬,不仅有稷王山和紫金山那样突起于“海洋”中的岩岛,还有像六盘山、吕梁山那样逶迤连绵的山脉,其地势剖面见图 1-2。

黄土高原属于暖温带地区。虽然东部距海并不十分遥远,但是它本身地势高拔,又有太行山和秦岭山脉横卧于东、南两侧,阻断了海洋上来的云雨,使得黄土高原降水量较少,蒸发量很大,成为温带大陆性季风气候。

第二节 自然条件

黄土高原地区总的地势是西北高、东南低。六盘山以西地区海拔 2 000~3 000m;六盘山以东、吕梁山以西的陇东、陕北、晋西地区为典型的黄土高原,海拔 1 000~2 000m;吕梁

