

I am very pleased to see the publication of the nine volumes on Economic Development on succession. Their publication is the result of close professional cooperation between the Chinese government, the UNDP and the World Bank. Compilation of these volumes is due to the hard work of teachers and students from the training centres in China, and the assistance of consultants and specialists from the World Bank (EDI) of the World Bank Communication Plc.



汪洪清等 编著

# 小流域治理开发

人 民 出 版 社

## 序 言 一

联合国开发计划署(UNDP)致力于人类的持续发展,自然就关注发展中国家贫困地区经济和社会的加速发展。为了提高中国贫困地区负责经济开发工作干部的管理技能和管理的有效性,UNDP的一个重要步骤是从1991年开始执行“提高贫困地区经济发展管理干部培训能力项目(CPR/91/161)”。该项目的重要目标之一是编写出版关于项目管理、企业管理和经济发展等方面的培训教材,用以培训政府官员。

我非常高兴地看到关于农村经济发展的九本培训教材相继出版。这是中国政府、联合国开发计划署和世界银行紧密合作的成果。这些教材的出版也是中国贫困地区各干部培训中心的教师、中国专家顾问、世界银行经济发展学院(EDI)以及联合国开发计划署培训联络部(DTCP)的专家努力工作的成果。

我相信这套培训教材将对贫困地区管理干部的培训作出重大贡献,从而全面改善贫困地区生存环境状况,更有效地利用资源,全面地促进经济发展,使中国贫困地区千百万人民受益。

联合国开发计划署  
驻北京代表处代表

阿瑟·N·贺尔康

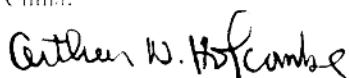
1995年8月

## PREFACE

With its focus on sustainable human development, the United Nations Development Programme (UNDP) is naturally concerned with accelerating the economic and social development of poor areas in developing countries. As one step to enhance the skills and effectiveness of officials guiding the economic development of poor areas in the People's Republic of China, the UNDP has, since 1991, implemented the project Capacity Building for Training Managers in Economic Development in Poor Areas (CPR/91/161). One of the important objectives of this project is to produce various training materials for use in training government staff in project management, private enterprise management, and economic development.

I am very pleased to see the publication of the nine volumes on Economic Development on succession. Their publication is the result of close professional cooperation between the Chinese government, the UNDP and the World Bank. Compilation of these volumes is due to the hard work and dedication of teachers from the training centres in poor areas, as well as Chinese consultants and specialists from the Economic Development Institute (EDI) of the World Bank and the Development Training and Communication Planning (DTCP) of UNDP.

I am confident that these training materials will contribute significantly in the training of officials working in poor areas, the overall improvement of human subsistence environment of poor areas, a more judicious use of project resources, and overall economic development benefitting millions of people in the poor areas of the People's Republic of China.

A handwritten signature in black ink, reading "Arthur N. Holcombe". The signature is written in a cursive, flowing style with a large initial 'A'.

**Arthur N. Holcombe**  
**Resident Representative**  
**United Nations Development Programme**  
**Beijing, China, August 1995**

## 序 言 二

农村经济发展类教材的出版标志着 UNDP 援助中国贫困地区干部培训项目(CPR/91/161)教材编写工作的胜利完成。在此之前,项目管理类教材与企业管理类教材已先后出版发行。这三类教材,连同四个扶贫培训基地——北京的全国贫困地区干部培训中心及兰州、成都、南宁三所分院,一支专兼职相结合的扶贫培训师资队伍,以及一套针对贫困地区干部培训需求和适合成人干部学习特点的培训模式,构成了对贫困地区经济发展管理干部进行培训的物质基础和培训能力。

这套教材包括《贫困与发展》、《农村经济发展》、《中国农村土地制度建设》、《小流域治理开发》、《农村合作经济与管理》、《乡镇企业股份合作制》、《农村社区发展规划导论》、《中国乡村社区组织建设》和《农村能源建设》等九本。其培训对象和目标读者主要是县以上负责经济开发和扶贫工作的领导干部,试图为他们全面认识和分析解决农村经济工作中的主要问题提供一套有用的学习资料。前两本属基础理论和宏观政策,后七本属专题论述,讨论了当前农村经济发展和扶贫工作中的热点和难点问题。其内容选择编排及写作方法既注意理论性、政策性,又注意实用性、操作性。考虑到县以上领导干部大都具有较强的自学能力,而又难以抽出较多时间参加面授学习,所以教材的编写还注意了自学的需要,特别是一些专题性教材。如《中国农村土地制度建设》共分四篇:开篇是综述部分,全面介绍了中国农村土地制度建设的情况;第二篇选编了

若干重要理论文章,具有启迪性,激发读者思考;第三篇是全国具有典型意义的案例介绍,具有模仿、借鉴和操作性;第四篇是国家有关政策、法规,具有指导和实用性。一书在手,读者可较全面地了解、学习、研究中国 80 年代以来在农村土地制度建设方面有哪些重要发展、做法、经验及有关政策法规等要求。

世界银行是联合国体系内一个专业机构,以协助其发展中成员国的经济发展为宗旨,以提供长期低息资金及有关政策管理经验为手段。50 年来,对第二次世界大战后经济复兴及开发作出了重要贡献。截止目前,世界银行集团已为中国的改革开放和现代化建设提供了 200 多亿美元的项目贷款,其中农业部门和缓解贫困的项目占四分之一之多。

世界银行经济发展学院(EDI)是世界银行的培训部门,是提供经济发展政策及管理经验的专门机构。它成立于 1955 年,其任务是为发展中国家培训高级政策及管理人员,以帮助这些国家提高管理经济的能力并增进这些国家在执行投资项目及改革政策方面的效率。EDI 在中国的培训工作始于 1981 年,对世界银行在中国的贷款业务及中国的改革开放起了重要的作用。在 UNDP 援助的中国扶贫培训项目中,世界银行经济发展学院担任国际顾问及合作单位。几年来,我们与中国国务院扶贫开发领导小组及其所属培训中心和各分院,就学院建设、师资培训、教材编写和开展培训等方面进行了密切合作。

这套农村经济发展类教材有幸聘请到国内著名专家学者编著,其中《贫困与发展》由中国农业研究院夏英、《农村经济发展》由北京农业大学教授赵冬缓、《中国农村土地制度建设》由农业部政策法规司张红宇、《小流域治理开发》由中国科学院综合考察委员会副研究员汪洪清、《农村合作经济与管理》由北京农业大学教授俞家宝、《乡镇企业股份合作制》、《中国乡村社区组织建设》由中国人民大学副教授秦志华、《农村社区发展规划导论》由北京农业大学国际农村发展中心主任李小云、《农村能源建设》由国家计划委

员会能源研究所研究员张正敏执笔完成。我在此谨向诸位专家对扶贫培训事业的支持与贡献致以崇高的敬意和感谢,并祝 UNDP 扶贫培训项目产生的各类教材在今后贫困地区经济管理干部培训中作出更大的贡献。

世界银行经济发展学院

张伯泉

1995 年 6 月于华盛顿

## 序 言 三

农村经济发展类教材是 UNDP 中国贫困地区干部培训项目计划编写的一套重要教材。全套教材一共有九本。《贫困与发展》侧重于介绍贫困理论及世界各国反贫困的实践。《农村经济发展》则全面地阐述了有实践意义的发展理论,目的是使县级领导干部能够采用经济分析的方法,看待经济现象和经济活动。《中国农村土地制度建设》是一部极富改革探索精神的教材,原因是中国农村土地制度正处在改革探索完善之中。《农村社区发展规划导论》讲叙了制定发展规划所应遵循的基本原则和一般方法,具有较强的应用性和实用价值。《农村合作经济与管理》全面介绍了合作经济的理论与实践。我国合作经济的发展应该说是方兴未艾,具有广阔的发展前景。特别是在扶贫领域,它作为农民自己的组织,其性质与功能,在扶贫工作中有其特殊的实践价值。《乡镇企业股份合作制》是一部现实性很强的教材,有关企业股份合作的探索,是这几年大家最关心的课题,也是乡镇企业从传统的集体经济向现代企业制度转变的必由之路。《中国乡村社区组织建设》讲叙了我国农村乡以下组织建设的历史沿革,可为县级领导干部加强乡村组织建设提供必要的资料与思路。《小流域治理开发》在贫困地区的农业开发中具有极为重要的意义。改变恶劣的自然环境,减少水土流失,建立适合发展的人地关系,使农业发展有一个稳定的基础,靠的是动员千百万群众投身于国土整治这一伟大的基础工程之中。《农村能源建设》阐述了发展农村能源的理论与方法。在农村工作



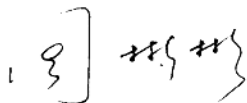
中,能源建设是应引起普遍重视的重大问题,涉及到人类生存与发展的各个领域。很多问题,如环境,都是由于生活中所需能源严重缺乏引起的。

从以上介绍中可以看出,这套教材涉及到农村经济发展的各个领域。我们认为,有关这些领域的基本理论和知识,都是县级领导干部需要了解和掌握的。贫困是社会经济发展陷入困境的综合反映,欲从根本上解决贫困问题,需要以农村社会经济发展的各个领域的整体改善为基础。缺乏对这些领域的基本了解,缺乏解决这些领域问题的基本理论和知识,也就不具备做好扶贫工作的领导素质。这就要求我们这些从事扶贫工作的领导同志,不要以为只要对扶贫政策有个基本了解就可以了。要加深对扶贫政策的了解,具有解决贫困问题的分析能力和决断能力,就必须对农村社会经济的各个领域有一个比较深刻的了解和全面的认识。

这就是我们出版这套教材的主要目的。当然,希冀通过短期培训就能够掌握教材的所有内容也不现实。为此,教材在编写上注意了自学的需要。在一些专题性教材中,既有综述性的内容,也有若干重要文章选编,还有典型案例和有关政策、法规。全套教材合在一起,就像是农村工作的“百科全书”。领导干部可以边干边学,涉及到哪方面的工作,就学习哪部分内容。一边学习理论,一边指导实践。还可以把学习体会、工作经验记录下来,进一步充实完善教材。

最后,感谢为编写这套教材作出贡献的专家、学者;感谢人民出版社;感谢关心教材出版并为此作出努力的所有同行、同事;感谢 UNDP 为教材的编写和出版提供的资金支持。

全国贫困地区  
干部培训中心主任



1995年8月

## 前 言

水土流失与山区生态恶化密切相关,它严重阻碍了山区经济的发展,并已构成一些地区的贫困关键因素。小流域是水土流失治理的理想单元,随着水土保持工作的深化和山区农村经济发展的深入,小流域综合治理正由单纯的防护性治理向开发性治理转变,小流域经济建设正日渐成为其开发治理主题,越来越多的贫困山区已将小流域开发治理同脱贫致富有机结合起来。特别是目前正在进行的社会主义市场经济转轨形势已将小流域综合开发治理带入新的境地,并赋予其新的内涵。可以预料,小流域综合开发治理必将在这一新形势下的山区整治和开发中再现辉煌。

本书编写任务是由全国贫困地区干部培训中心下达的,共分八章。第一章综述了水土流失和水土保持有关内容、贫困流失山区状况、小流域开发治理在贫困流失山区建设中的作用及其发展概况;第二章主要分析了小流域开发治理的主要原理;第三章至第六章分别讨论了小流域综合治理、开发、实施和管理等内容;第七章剖析了我国重点流失地区小流域综合开发治理典型;第八章介绍了我国水土保持主要植物。各章节撰写人员是:第一章、第四章、第六章,汪洪清(中国科学院自然资源综合考察委员会);第二章,汪洪清、李家永(同前);第三章、第五章,章予舒(同前);第七章第一节,温是(黑龙江省水土保持科学研究所);第二节,牛广德、吕景龙(内蒙古自治区赤峰市水土保持工作站);第三节、第四节,王文善(水利部黄委会农水局)、解新芳(水利部黄委会规划局);第五节,毕小刚(北京市水利局)、刘瑞录、翟松年(北京市怀柔县水资源

局);第六节,程彤、李家永(中国科学院自然资源综合考察委员会);第七节,周昌涵(江西省兴国县水土保持局);第八节,郭永明(中国科学院成都山地自然灾害研究所);第九节,莫永楷(广西师范学院地理系);第八章,陈永瑞(中国科学院自然资源综合考察委员会)。全书最后经汪洪清、章予舒统一修改、定稿。

在本书提纲拟定和具体编写、修改过程中,得到了中国科学院自然资源综合考察委员会朱景郊研究员、陈百明研究员,中国科学院地理研究所陈永宗研究员和全国贫困地区干部培训中心周彬彬高级工程师的具体指导和热情支持,在此特致谢意。除了已注明的外,本书还参考了许多专家的文献和资料,在此也一并致谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不乏缺点和谬误,敬请批评指正。

**编 著 者**

1995 年 3 月

# 目 录

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 第一章 绪论 .....                         | 1   |
| 第一节 水土流失与水土保持概述 .....                | 1   |
| 第二节 贫困流失山区面临的紧迫问题 .....              | 10  |
| 第三节 小流域综合开发治理在贫困流失山区<br>建设中的作用 ..... | 16  |
| 第四节 小流域综合开发治理概况<br>与展望 .....         | 23  |
| 第二章 小流域综合开发治理的基本原理 .....             | 32  |
| 第一节 小流域综合开发治理的生态学原理 .....            | 32  |
| 第二节 小流域综合开发治理的农业自然资源<br>经济学原理 .....  | 40  |
| 第三章 小流域综合治理 .....                    | 53  |
| 第一节 小流域综合治理工程措施 .....                | 53  |
| 第二节 小流域综合治理植物措施 .....                | 78  |
| 第三节 小流域综合治理耕作措施 .....                | 85  |
| 第四章 小流域综合开发 .....                    | 96  |
| 第一节 小流域综合开发条件 .....                  | 96  |
| 第二节 小流域综合开发产业 .....                  | 102 |
| 第三节 小流域综合开发体系 .....                  | 106 |
| 第四节 小流域综合开发模式 .....                  | 113 |
| 第五节 小流域综合开发对策 .....                  | 118 |
| 第五章 小流域综合开发治理实施程序 .....              | 124 |
| 第一节 小流域综合开发治理调查 .....                | 124 |
| 第二节 小流域综合开发治理规划 .....                | 148 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第三节 小流域综合开发治理实施 .....      | 158 |
| 第六章 小流域综合开发治理管理 .....      | 163 |
| 第一节 小流域综合开发治理管理目的与依据 ..... | 163 |
| 第二节 小流域综合开发治理管理内容与途径 ..... | 166 |
| 第七章 小流域综合开发治理典型 .....      | 176 |
| 第一节 通双小流域综合开发治理 .....      | 176 |
| 第二节 隋家窝铺小流域综合开发治理 .....    | 184 |
| 第三节 红旗沟小流域综合开发治理 .....     | 189 |
| 第四节 茜家沟小流域综合开发治理 .....     | 196 |
| 第五节 庄户沟小流域综合开发治理 .....     | 205 |
| 第六节 千烟洲小流域综合开发治理 .....     | 214 |
| 第七节 塘背小流域综合开发治理 .....      | 221 |
| 第八节 林山乡小流域综合开发治理 .....     | 231 |
| 第九节 弄拉屯小流域综合开发治理 .....     | 237 |
| 第八章 主要水土保持植物 .....         | 245 |
| 第一节 乔木树种 .....             | 245 |
| 第二节 灌木与小乔木树种 .....         | 260 |
| 第三节 草本与经济作物 .....          | 266 |
| 主要参考文献 .....               | 271 |

# 第 一 章

## 绪 论

### 第一节 水土流失与水土保持概述

水土流失是自然界普遍存在的一种自然现象,也是人类目前面临的重大生态环境问题之一。据估计,全世界每年因水土流失而损失耕地 0.75—1.05 亿亩,每年约有 0.9 亿亩旱地退化,已受到或将受到沙漠和沙漠化影响地区的面积达 675 亿亩,其中 300 亿亩土地处于荒漠化边缘,土壤年侵蚀量由 20 年代的 30 亿吨增加到 80 年代的 600 亿吨。由于水土流失直接导致了自然资源的破坏,影响了经济的发展,因而已引起了广泛关注。我国著名科学家竺可桢生前就曾说过:“水土保持是和水土流失作斗争的一门科学”。因而水土保持是和水土流失相对应的,属于区域整治和建设范畴。

#### 一、水土流失概念、形式与成因

##### (一)水土流失概念

从狭义而言,水土流失是指地表土体在雨滴和地表径流以及人类不合理活动共同作用下发生的破坏和移动;从广义而言,水土流失是指在外界自然力量(如水流、风力、重力、冻融等)和人类不合理活动共同作用下,土壤、母质、风化物、岩石被剥蚀破坏、搬运和堆积的全过程。目前,后一种概念(即将水土流失等同于土壤侵

蚀)已基本上被普遍接受。水土流失按时间可分为古代侵蚀和现代侵蚀,按性质可分为正常侵蚀和加速侵蚀。

古代侵蚀是指人类出现以前所发生的水土流失,其形成和发展主要取决于当时的自然因素变化,如海陆变迁、造山运动等。古代侵蚀是形成现代地貌轮廓和结构的一种重要外营力。现代侵蚀则是指在人类诞生以后发生的水土流失,其形成既有自然力量的作用,也有人类活动的影响。现代侵蚀特别是目前正在进行的侵蚀对人类和生态环境的影响较大,是水土保持的重点。

正常侵蚀是指土壤形成速度大于土壤侵蚀速度时的一种侵蚀,也称常态侵蚀或自然侵蚀,如果土壤形成速度小于土壤侵蚀速度,则称为加速侵蚀。因此,土壤形成速度(也称允许侵蚀极限)是两者界定的标志。土壤形成速度与土壤侵蚀速度相等时的单位时间流失量称为侵蚀允许值。加速侵蚀危害较大,也是水土保持的重点。

实际上,上述两组侵蚀类型在自然界中往往以一定的组合形式出现。对目前水土保持工作影响最大的组合是现代自然侵蚀和现代加速侵蚀,前者要加强保护,以免形成新的流失,后者既要防止侵蚀加剧,也要采取有针对性的措施,强化治理。下面讨论的水土流失主要指的是现代加速侵蚀。

## (二)水土流失形式

水土流失形式主要是依据其形成的自然营力来划分的,可分为水力侵蚀、风力侵蚀、冻融侵蚀和混合侵蚀,其中前三者可构成基本类型区,后者一般寄附在这些类型区内或具有分布上的普遍性。

### 1. 水力侵蚀

水力侵蚀也称水蚀,是以雨滴和地表径流为主要自然营力所形成一种侵蚀形式,主要分布在湿润、半湿润和半干旱地区。水力侵蚀可进一步分为面状侵蚀和沟状侵蚀。

### (1) 面状侵蚀

面状侵蚀也叫层状侵蚀,是指雨滴的击溅和分散的坡面径流冲刷地面表层土粒的一种侵蚀现象,可进一步分为溅蚀、层状侵蚀、鳞片状侵蚀和细沟侵蚀。

溅蚀是指裸露的坡面受到较大雨滴打击所引起的土壤侵蚀现象,它是一次降雨最先发生的侵蚀。雨滴打击表层土粒时溅起土粒,当土粒下落时,坡下往往比坡上多,致使土粒向坡下移动。溅蚀堵塞土壤孔隙,阻止雨水下渗,为坡面径流的形成和发展创造了条件,因而危害较大。

层状侵蚀也称片状侵蚀。当降雨强度超过表土渗透率时,坡面上出现薄而分散的层流,这种径流能将土壤中可溶性物质和细小土粒以悬移质形式带走,造成土层变薄、质地变粗、土壤肥力减退。

鳞片状侵蚀一般发生在非农或弃耕坡地上,由于过度放牧、采樵或开垦种植作物,植被状况恶化,生长不良,覆盖稀疏且不均匀,因而在同一块土地上,有植被的地方面蚀较轻,而裸露地方则面蚀严重,这种差别侵蚀的结果使侵蚀裸地呈鱼鳞状分布。

细沟侵蚀是坡面薄层片状径流因坡面起伏不同而就低汇流时形成的,多发生在耕地上。细沟深度和宽度一般不超过 20 厘米,能为耕作所平复。新的细沟可因下次较大降雨再次形成,但位置并非完全固定。

### (2) 沟状侵蚀

随着坡面径流进一步汇流或加强,地面出现锥形沟床,沟床形成后又加剧了径流的集中。当地面切割较深,且难为耕作所平复时,坡面侵蚀就转化为沟状侵蚀。沟状侵蚀可进一步分为浅沟侵蚀、切沟侵蚀和冲沟侵蚀。

浅沟侵蚀是指沟床切入心土层的一种沟状侵蚀类型,是沟蚀发育的最初阶段。浅沟宽度一般大于深度,横剖面呈宽浅槽形,由于不断耕锄,沟坡与沟沿无明显界线。虽不能为耕作所平复,但并不妨碍耕犁通过。



切沟侵蚀是指发生在凹形坡面上、切入母质层、风化层或基岩面上的一种沟蚀类型。切沟呈“V”型，沟缘较明显，纵剖面与坡面不一致，沟床多跌水和陡坎，沟坡较陡，一般人行或耕作不能横过，放牧或造林也较困难。

冲沟是由较大切沟进一步发展而来的，因而规模较大，深度和宽度可达数十米。冲沟横剖面呈“U”型，纵剖面上陡下缓，与原剖面明显不一致，下部日益接近平衡剖面。

## 2. 风力侵蚀和冻融侵蚀

风力侵蚀也叫风蚀，是指在风力作用下，土粒、沙粒脱离地表且被搬运和堆积的一种侵蚀形式，主要分布在干旱、半干旱地区。冻融侵蚀则是指在冰川、寒冻风化等作用下，地表物质被侵蚀、搬运和堆积的一种侵蚀形式，主要分布在冻寒地区。由于这两种侵蚀形式在这里所讨论的小流域开发治理中意义不大，故不再详述其具体形式或类型。

## 3. 混合侵蚀

两种或两种以上自然营力所形成的侵蚀称之为混合侵蚀。比较重要的混合侵蚀包括重力侵蚀、溶蚀和泥石流侵蚀。

### (1) 重力侵蚀

所谓重力侵蚀是指坡地表层土石物质在本身重力和其它营力（特别是水力）的共同作用下所发生的位移和堆积现象，包括陷穴、泻溜滑塌、崩塌、滑坡等，我国南方花岗岩流失区的崩岗也可列为重力侵蚀范畴。重力侵蚀往往给山区工农业生产和经济建设造成较大损失。

### (2) 溶蚀

溶蚀是指流动的地表水和地下水对可溶性碳酸盐类岩石进行的溶解和冲刷。溶蚀实际上属于化学侵蚀范畴，在我国主要发生在石灰岩地区。石灰岩地区的水土流失易被人忽视，认为石山缺水少土，不存在流失问题。其实石灰岩不断被溶蚀，形成许多凹陷、溶沟、漏斗、落水洞、洼地、谷地等，这些都属于流失现象。