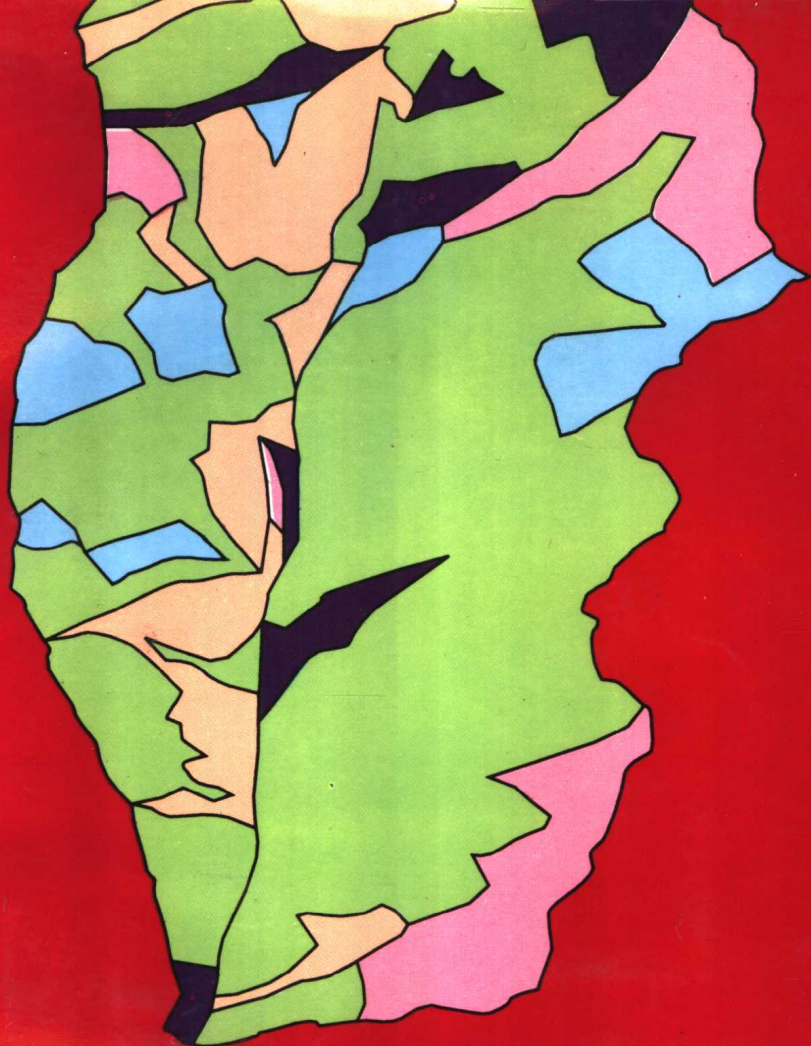




王礼先 解明曙 主编

山地防护林

水土保持水文生态效益 及其信息系统

中国林业出版社

国家科学

基金资助出版

山地防护林水土保持水文生态 效益及其信息系统

王礼先 解明曙 主编

图书在版编目(CIP)数据

山地防护林水土保持水文生态效益及其信息系统/王礼先, 解明曙主编.-
北京:中国林业出版社, 1998.03

ISBN 7-5038-1905-7

I. 山... II. ①王... ②解... III. ①山地-防护林-水土保持-生态学-效果-
评价 ②山地-防护林-水土保持-管理信息系统 IV. S727.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 17680 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

发行 新华书店北京发行所

印制 北京地质印刷厂

版次 1998 年 3 月第 1 版 1998 年 3 月第 1 次印刷

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 11.875

插页 8

字数 320 千字

印数 1~1000 册

定价 25.00 元

主 编:王礼先 解明曙

副主编:(依姓氏笔画为序)

杨雨行 张洪江 余新晓

陈谋询 谢宝元

序

森林是陆地生态系统的主体。我国要走一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的可持续发展道路,大力培育森林,保护森林和研究森林就极为重要。

三峡工程举世瞩目,三峡水库防洪发电效益的持续发挥需要库区近百万平方公里集水面积的维护,因而研究湿热多雨、山高坡陡土薄的三峡地区森林的防护功能就更加重要。作为林业科研工作者,应该通过自身研究成果,科学地向世人解答和宣传:在什么样的条件下(含地质、地貌、土壤、气候及人为生产经营水平等),培育出什么样的森林(含林分、林相、林种、树种、种植方式及经营水平等),可以保持和发挥什么样的防护功能,特别是在涵养水源、调节径流、固土减沙等生态效益方面的定量化研究成果。只有这样,全社会的人们才可逐步认识到森林对维护大江河、大水库安全运行及效益持续发挥的重要作用,才可从科学上更准确地懂得森林防治水土流失,减少水库泥沙,防止土地沙化和减轻自然灾害的多种防护功能。《山地防护林水土保持水文生态效益及其信息系统》一书,就是北京林业大学水土保持学院的师生们,以三峡地区的山地森林为研究对象,在“八五”科技攻关研究中做出的有益尝试,是个初步成果。希望全国各地关心这方面问题的林业科技工作者,在今后会有更多、更好的此类著作问世,以向全社会的人们更好、更广泛地展示和宣传林业事业和林业工作者在国家建设、社会进步、经济发展和环境保护中的重要作用和应有的位置。

关君蔚

1997.07

前 言

本书是在完成国家“八五”科技攻关课题(85—019—01—10)“长江中上游典型流域防护林体系与水土流失、水文生态效益信息系统研究”的基础上写成的。

防护林体系综合效益的定量评价始终是世界各国生态林业工程研究的热点之一。山丘区由于特殊的地貌特点,为降水汇流形成提供了特定的边界条件和动力来源,而与之相伴随的坡面土壤侵蚀、沟道侵蚀以及泥石流、重力侵蚀等成为危及山区农牧业生产、水利设施和人民生命财产安全的主要因素。由于水土流失造成的山区农牧业生态环境恶化,必然影响到山丘区社会经济可持续发展。山地防护林体系通过对降水截持,消弱雨点动能,增加地表粗糙率,调节径流,改良土壤,减少洪水危害,控制土壤侵蚀,改善水质等诸多方面发挥其巨大的生态效益。山地防护林在控制水土流失、改善水文循环方面的作用是山地防护林体系生态效益评价的核心所在,也是山地防护林体系规划与经营的理论基础。

随着电子计算机技术与信息系统的发展,针对山地防护林体系水土保持、水文生态效益计量评价指标多、信息量大的特点,克服传统评价方法的局限性,建立山地防护林水土保持、水文生态效益信息系统,是解决山地防护林水土保持、水文生态效益评价、预测的有效途径之一。

全书共分为4章。第一章,山地防护林水土保持、水文生态效益及其信息系统研究进展与评述。对国内外防护林水土保持、森林水文生态作用以及森林水土保持、水文生态效益评价方法、评价指标及其信息系统的研究进行了较为全面的综述。第二章,研究区域

概况与研究方法。介绍了本专题研究试验基地湖北省宜昌县下岸溪小流域的自然社会经济概况和以建立从坡面径流泥沙观测小区到流域水文泥沙观测的山地防护林体系水土保持、水文生态效益监测系统为基础的研究技术路线与研究方法,同时阐述了山地防护林水土保持、水文生态效益信息系统的开发流程。第三章,防护林水土保持、水文生态效益研究成果与分析。系统地对不同林分林冠截留、不同土地利用条件下的坡面降雨入渗、坡面径流、壤中流、坡面侵蚀产沙、径流水质等进行了对比研究与模拟模型的建立。并在流域尺度上论述了森林变化对径流、泥沙、水质的影响。第四章,山地防护林水土保持、水文生态效益信息系统的建立与应用。介绍了包括图形数据库、模型库、属性数据库的山地防护林水土保持、水文生态效益信息系统的开发以及以第三章研究为基础的模式参数提取,利用该信息系统预测了2000年和2010年下岸溪流域防护林水土保持、水文生态效益。

在本研究项目的实施过程中,曾得到湖北省林业厅、林业部长江中上游防护林办公室、湖北省林业科学研究院、湖北省宜昌市林业局、湖北省宜昌县林业局等单位的大力支持,北京林业大学校长贺庆棠教授曾赴实验基地指导,在此表示衷心的感谢!

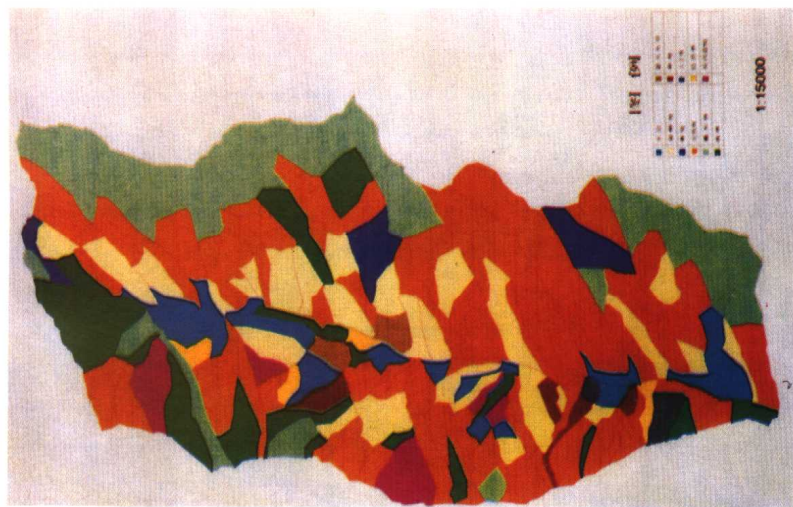
参加本课题研究的主要人员除正、副主编外,还有(依子专题编号为序):王玉杰、杨柳春、陈奇伯、谭鹏、陈丽华、周长清、王鸣远、杨华、姚国柱、史玉虎、尹远志、易万斌、崔赛华、赵天忠、陈钊、逢瀛、李吉梅、苏喜友、张忠、冯秀兰、陈月红、高兴国等。

博士研究生张志强同志参加了本书部分编辑工作。

限于我们的学术水平,书中漏错在所难免,恳请读者指正。

王礼先 解明曙

1997年5月20日于北京



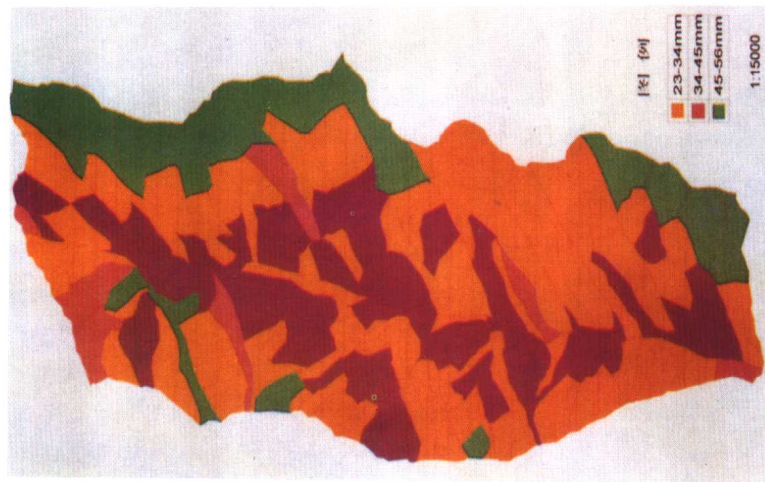
附图 1 下游流域土地利用现状



附图 2 下游流域防护林体系分布



附图 3 1993 年林冠截留量分布



附图 4 1993 年枯落物持水量分布



附图 5 1993 年地表径流量分布



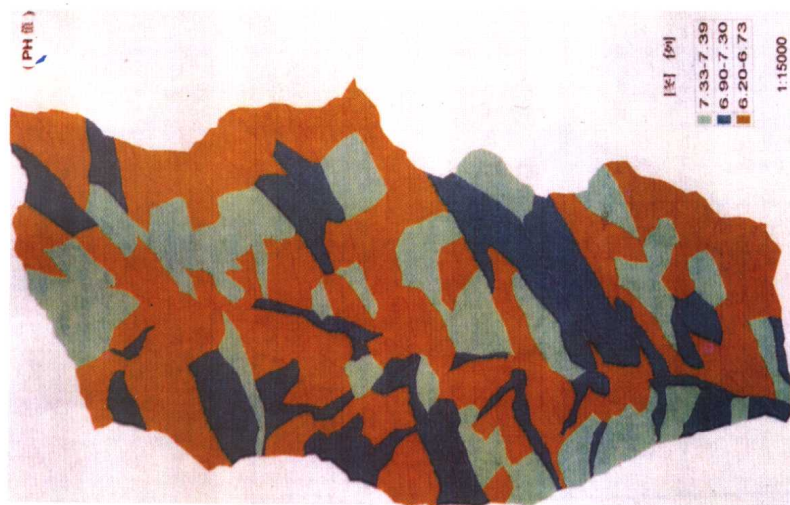
附图 6 1993 年土壤侵蚀量分布



附图 7 1993 年壤中流量分布



附图 8 1993 年下渗量分布



附图 9 下岸溪流域水质状况分布 (pH 值)



附图 10 下岸溪流域水质状况分布 (矿化度)



附图 11 下岸流域防护林体系生态效益现状综合评价



附图 12 2000 年下岸流域生态效益预测评价



附图 13 少林沟及灌草地小区



附图 14 施工中的马尾松林地小区



附图 15 平坦 V 形堰



附图 16 多林沟及观测设施

目 录

序

前 言

第一章 山地防护林水土保持、水文生态效益及其信息系统研究进展

与评述	(1)
第一节 山区水土流失与山地防护林效益	(1)
一、山区水土流失及其危害	(1)
二、山地防护林效益	(2)
第二节 国内外防护林水土保持效益研究现状	(3)
第三节 国内外森林水文生态作用研究现状	(5)
一、集水区森林水文生态作用研究	(6)
(一) 国外集水区森林水文生态作用研究	(6)
(二) 国内集水区森林水文生态作用研究	(9)
二、过程分割森林水文生态作用研究	(10)
(一) 林冠截留	(10)
(二) 林地枯落物吸持水	(11)
(三) 林地土壤水分入渗及贮水	(11)
(四) 林地蒸发散	(11)
第四节 国内外森林水土保持、水文生态效益评价研究现状	(12)
一、评价方法	(12)
二、评价指标	(15)
(一) 林冠层的水文生态效益	(15)
(二) 枯枝落叶层的水文生态效益	(15)
(三) 森林土壤层的水文生态效益	(16)
(四) 森林的水源涵养效益	(16)
(五) 森林的保土拦沙效益	(18)
(六) 森林净化水质效益	(19)
第五节 山地防护林水土保持、水文生态效益信息系统的研究现状	

.....	(19)
第二章 研究区域概况与研究方法	(23)
第一节 三峡库区概况	(23)
一、三峡库区自然条件.....	(23)
二、植物资源特点及其评价.....	(24)
(一) 植被类型与现状.....	(25)
(二) 库区植被特点.....	(26)
(三) 经济植物.....	(27)
三、土地资源特点利用现状及生产潜力.....	(27)
(一) 土地资源特点.....	(27)
(二) 土地资源利用现状.....	(30)
(三) 土地资源利用存在的问题.....	(32)
四、水土流失严重、生态环境日趋恶化.....	(34)
五、社会经济条件.....	(36)
第二节 研究区域概况	(38)
一、研究流域社会经济条件概述.....	(39)
二、研究流域自然条件概况.....	(40)
(一) 气象及水文.....	(40)
(二) 地貌及地形.....	(41)
(三) 地质及岩石.....	(42)
(四) 土壤.....	(43)
(五) 植被.....	(43)
(六) 土壤侵蚀形式.....	(44)
(七) 下岸溪小流域土壤侵蚀潜在危险性.....	(45)
三、土地利用现状及其分析.....	(46)
(一) 土地利用现状.....	(46)
(二) 土地利用现状初步分析.....	(46)
第三节 研究内容与研究途径	(49)
一、主要研究内容.....	(49)
(一) 坡面土壤流失量及其时间分布研究.....	(49)
(二) 坡面防护林水文生态效益研究.....	(49)
(三) 山地防护林对流域径流与产沙的影响.....	(49)