

## 沂蒙山区不同植被景观类型与土壤侵蚀研究<sup>\*</sup>

孙希华<sup>1</sup>, 张代民<sup>2</sup>, 姚孝友<sup>3</sup>, 闫福江<sup>2</sup>

(1. 山东师范大学 人口·资源与环境学院, 济南 250014; 2. 青岛市水利局, 山东 青岛 266071; 3. 淮河水利委员会, 安徽 蚌埠 233001)

**摘 要:** 为了探讨不同植被类型与土壤侵蚀的关系, 选取沂沭泗河中上游、南四湖以东的沂蒙山区, 使用中国植被类型分类表, 得到不同植被景观类型的空间分布图, 结合土壤侵蚀分布图, 利用 GIS 交叉分类方法, 得出了沂蒙山区不同植被景观类型与土壤侵蚀的定量关系。总体而言, 沂蒙山区的温带落叶灌丛、矮林的土壤侵蚀最严重。

**关键词:** 沂蒙山区; 植被景观类型; 土壤侵蚀

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)06-0006-04

## Research on Different Vegetation Landscape Type and Soil Erosion in Yimeng Mountain Areas

SUN Xi-hua<sup>1</sup>, ZHANG Dai-min<sup>2</sup>, YAO Xiao-you<sup>3</sup>, YAN Fu-jiang<sup>2</sup>

(1. College of Population, Resource and Environment, Shandong Normal University, Ji'nan 250014, China; 2. Water Resource Bureau of Qingdao, Qingdao, Shandong 266071, China; 3. Huaihe River Commission Ministry of Water Resources, Bengbu, Anhui 233001, China)

**Abstract:** In order to discuss the relationship of different vegetation type and soil erosion, choosing Yimeng mountain area, using China's vegetation type classification table, this paper makes out the spatial distribution figure of different vegetation landscape type. Then combined with the distribution figure of soil erosion and took the means of GIS crossed classification, this paper obtains the quantitative relationship of Yimeng mountain area's different vegetation landscape type and soil erosion. Generally speaking, the soil erosion of temperate zone's defoliation brushwood and coppice are most serious in Yimeng mountain area.

**Key words:** Yimeng mountain area; vegetation landscape type; soil erosion

植被是控制土壤侵蚀的主要因素之一, 是通过改变地表粗糙度, 地表水分环境和各种动力场的时空变化来减弱土壤侵蚀动力强度的, 从而起到控制土壤侵蚀的作用<sup>[1]</sup>。土壤侵蚀的植被环境, 以其植被盖度、植被群落组成和植被结构影响土壤侵蚀强度。植被对于防治土壤侵蚀有重要作用, 是防止水土流失的积极因素, 破坏地表植被, 必将进一步加剧水土流失。植被覆盖层减小了雨滴对地面的打击, 并由于增加地面糙率而减小了流速, 气流或者水流的作用力被分散在覆盖物之间, 地表的覆盖因素完全承受了原来作用于地表土粒上的力, 并且植被覆盖物腐烂后可以增加土壤中有机质的含量, 进一步改善土壤的理化性质。

达到一定郁闭度的林草植被有保护土壤不被侵蚀的作用。郁闭度越高, 保持水土就越强。植被通过茂密的枝叶覆盖地面, 冠层、树干截留降水, 从而减弱了降水对地表的击溅侵蚀; 通过植物地被层及枯枝落叶层降低地表径流的动能, 减小径流对地表的面蚀、沟蚀; 通过植物及枯枝落叶层改良土壤结构, 增大土壤渗透性及蓄水功能。毁林毁草、陡坡开

荒, 破坏了地面植被。植被发育和土壤侵蚀这一对矛盾相互遏制、相互适应, 在气候、土壤基本不变的条件下, 经过长期相互作用, 一个地区或流域的植被与侵蚀会达到一种动态平衡。许多来自自然和人类的扰动, 会破坏这种平衡, 影响和改变植被生态系统原有的发育过程。

本研究选取沂沭泗河流域为研究范围, 即山东的沂沭泗河中上游、南四湖以东的沂蒙山区, 包括山东的沂河、沭河、泗河以及东部沿海傅疃河流域, 行政区包括淮河流域内山东省的临沂市和枣庄市, 以及济宁市、日照市、淄博市的部分地区, 共 22 个县(市、区), 总面积 31 695.15 km<sup>2</sup>, 占山东省总面积的 20.18%, 占淮河流域面积的 11.74%。通过沂蒙山区植被类型的变化, 探索不同植被类型调节水分能力的差异, 植被覆盖与土壤侵蚀的关系。

### 1 沂蒙山区植被景观类型分类

沂蒙山区地带性植被属于暖温带阔叶林带, 原始森林破坏严重, 主要为次生植被所取代, 植被种类组成较为复杂, 主要包

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2008-08-05

基金项目: 国家自然科学基金(40771077); 水利部淮河水利委员会资助项目

作者简介: 孙希华(1963-), 男, 山东省安丘市人, 教授, 研究方向为水土保持和 GIS 应用研究。E-mail: sunxhsd@beelink.com



表 2 沂蒙山区四级植被类型与土壤侵蚀模数关系

植被景观类型	面积/ km <sup>2</sup>	平均土壤侵蚀模数/ (t·km <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> )
侧柏林	108.72	3171
松 林	811.12	2248
落叶栎林	1038.94	2775
荆条灌丛	3592.70	3705
冬小麦、杂粮	25845.97	1066
湖泊、水库	297.30	616

表 3 2000 年沂蒙山区三级植被景观类型与平均土壤侵蚀模数的关系

植被景观类型	面积/ km <sup>2</sup>	平均土壤侵蚀模数/ (t·km <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> )
温带常绿针叶林	919.83	2377
温带落叶灌丛、矮林	3592.70	3705
温带落叶阔叶林	1038.94	2775
一年两熟或两年三熟旱作	25845.97	1066
湖泊、水库	297.30	616

从以上分析可以看出,沂蒙山区落叶灌丛、矮林的土壤侵蚀最严重,这些林地分布较低,受人类活动的影响较大。另外落叶阔叶林、侧柏林也比较严重。农业耕作区的土壤侵蚀相对较轻。

3.3 不同土地利用景观类型与土壤侵蚀关系

使用 2000 年沂蒙山区的土地利用类型数字化专题图,利用 ArcGIS 软件的窗口分析和汇总统计功能,对研究区的土壤侵蚀模数图进行汇总统计,可以得到 2000 年沂蒙山区的不同土地利用景观类型的平均土壤侵蚀模数(表 4)。

从统计结果可以看,疏林地的平均土壤侵蚀模数为 3 450 t/(km<sup>2</sup>·a),居第一位;第二位的是灌木林地,平均土壤侵

蚀模数为 3 352 t/(km<sup>2</sup>·a)。裸岩石砾地的土壤侵蚀模数不高,平均土壤侵蚀模数为 301 t/(km<sup>2</sup>·a)。沼泽地、盐碱地、水域、居民地工矿用地的平均土壤侵蚀模数较低,都在 700 t/(km<sup>2</sup>·a) 以下。

4 沂蒙山区植被景观利用类型与土壤侵蚀的相互作用分析

4.1 不同植被景观利用类型与土壤侵蚀的相互作用分析  
不同的地表植被景观类型,防治侵蚀的作用差别较大,由森林到草地,其防治土壤侵蚀的作用依次减小。

表 4 不同土地利用景观类型的平均土壤侵蚀模数

土地利用代码	土地利用类型	平均土壤侵蚀模数/ (t·km <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> )
12	旱作耕地	1065
21	有林地	2553
22	灌木林	3352
23	疏林地	3450
24	其他林地	835
31	高覆盖草地	2958
32	中覆盖草地	3006
33	低覆盖草地	3239
4	水 域	661
5	居民地工矿用地	671
61	沙 地	966
63	盐碱地	171
64	沼泽地	170
66	裸岩石砾地	301

表 5 沂蒙山区一级植被景观利用类型与土壤侵蚀面积关系

植被类型	水蚀/km <sup>2</sup>						风蚀	轻度以上侵蚀	
	微度	轻度	中度	强度	极强度	剧烈	轻度/km <sup>2</sup>	面积/km <sup>2</sup>	侵蚀率/%
自然植被	961.57	1363.16	1731.39	1007.32	420.22	68.03		4590.12	82.68
农业植被	20583.81	923.53	2363.61	1513.22	379.74	25.84	55.79	5261.73	20.36
湖泊水库	285.84	2.40	4.02	2.54	2.45	0.03		11.44	3.85

从一级植被覆盖景观类型与土壤侵蚀情况看,自然植被区面积较小,但海拔高、坡度大、降雨量大,侵蚀相对较重,轻度侵蚀以上面积有 4 590.12 km<sup>2</sup>(表 5);其中,温带落叶灌丛、矮林中的土壤侵蚀面积较大,其次为温带落叶阔叶林、温

带常绿针叶林。农业植被区海拔低、坡度小、降雨量相对较小,侵蚀相对较轻,但人类活动影响大,坡耕地较多,轻度侵蚀以上面积最大,有 5 261.73 km<sup>2</sup>,但轻度以上侵蚀率并不大,只有 20.36%;中度以上侵蚀率也只有 16.57%(表 6)。

表 6 2000 年沂蒙山区三级植被景观类型与土壤侵蚀面积关系

植被类型	水蚀/km <sup>2</sup>						风蚀	中度以上侵蚀	
	微度	轻度	中度	强度	极强度	剧烈	轻度/km <sup>2</sup>	面积/km <sup>2</sup>	侵蚀率/%
温带常绿针叶林	270.63	311.58	184.76	121.48	27.64	3.66		337.54	36.70
温带落叶阔叶林	114.87	452.84	272.36	147.88	47.26	3.96		471.46	45.37
温带落叶灌丛、矮林	576.06	598.75	1274.27	737.96	345.32	60.41		2417.96	67.30
一年两熟或两年三熟	20583.81	923.53	2363.61	1513.22	379.74	25.84	55.81	4282.41	16.57
湖泊、水库	285.84	2.40	4.02	2.54	2.45	0.03		9.04	3.04

从小流域治理和生态恢复角度看, 温带落叶灌丛、矮林处在人类活动的边缘地带, 植被覆盖率低, 农民放牧机会多、砍伐破坏重, 最容易造成水土流失, 是需要生态恢复的重点地区。从现实情况看, 也都是分布在鲁东丘陵、泰沂山区、蒙山、尼山和峰山等山地丘陵区, 当地经济落后, 应以自然封禁为主。这些地区通过规模化、示范性实施封育保护, 充分发挥大自然修复生态的能力, 辅以少量的人工干预, 在较短的时间内使植被大幅度恢复和生态环境有较程度的改善, 可带动周边及更大范围地区生态修复工程建设。

一年两熟或两年三熟旱作农业植被区, 随着农业结构调整、山东生态省建设规划、淮河流域上游水土保持规划的落实, 部分水土流失严重地区要逐步退耕还林。

4.2 典型植被景观类型与土壤侵蚀的相互作用分析

为了反映典型植被景观类型或植被群落类型与土壤侵

蚀的关系, 利用 2005 年“山东省蒙山旅游区整合提升规划”调查成果<sup>[4]</sup>, 对蒙山风景旅游区植被类型分布图重新数字化, 坐标和投影方式与沂蒙山区土壤侵蚀强度图等一致, 利用 GIS 空间叠置法, 分析蒙山的植被景观类型与土壤侵蚀的相互关系。蒙山风景旅游区总面积 661 km<sup>2</sup>。部分灌草层群落, 土壤侵蚀模数较高, 如黄荆+ 酸枣+ 多花胡枝子- 黄背草群落为中度侵蚀, 平均土壤侵蚀模数超过 3 000 t/(km<sup>2</sup>·a), 但面积不大, 只有 27.96 km<sup>2</sup>, 仅占整个蒙山景区的 4.23%; 板栗种植区, 面积为 118.34 km<sup>2</sup>, 平均土壤侵蚀模数 2 728 t/(km<sup>2</sup>·a); 毛白杨+ 枫杨- 小花扁担杆+ 牛奶子+ 黄荆- 黄背草群落, 面积为 12.25 km<sup>2</sup>, 平均土壤侵蚀模数 2 605 t/(km<sup>2</sup>·a)。总体来看, 蒙山的土壤侵蚀强度以微度与轻度侵蚀为主, 平均土壤侵蚀模数都在 2 500 t/(km<sup>2</sup>·a) 以下。这和一般的定性结论是一致的。

表 7 蒙山植被景观类型与土壤侵蚀模数关系

植被群落	面积/km <sup>2</sup>	平均土壤侵蚀模数/(t·km <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup> )
油松- 披针苔草群落	5.11	310
落叶松+ 栓皮栎+ 大叶朴- 披针叶苔草群落	6.27	700
水库	6.97	820
竹林	0.49	1289
麻栎+ 槲栎- 大叶白蜡+ 花木蓝- 黄背草群落	8.85	1304
黑松+ 赤松+ 栓皮栎群落	19.55	1397
白羊草+ 野古草群落	4.08	1500
麻栎+ 赤松+ 黑松群落	35.22	1787
旱坡地	51.16	2003
桃、山楂、樱桃、花椒等	77.41	2049
大田作物	68.97	2087
刺槐+ 君迁子(软枣)- 三桠乌药+ 连翘+ 郁李+ 苅草群落	37.25	2089
黑松+ 赤松- 野古草群落	155.49	2154
栓皮栎+ 榔榆- 大花溲疏+ 湖北海棠- 苔草群落	25.69	2220
毛白杨+ 枫杨- 小花扁担杆+ 牛奶子+ 黄荆- 黄背草群落	12.25	2605
板栗	118.34	2728
黄荆+ 酸枣+ 多花胡枝子- 黄背草群落	27.96	3051

综上所述, 沂蒙山区的温带落叶灌丛、矮林的土壤侵蚀最严重, 低覆盖草地、中覆盖草地、侧柏林以及蒙山典型区的黄荆+ 酸枣+ 多花胡枝子- 黄背草群落土壤侵蚀比较严重, 平均土壤侵蚀模数都在 3 000 t/(km<sup>2</sup>·a) 以上; 农业耕作区的土壤侵蚀相对较轻。

参考文献:

[1] 景可, 王万忠, 郑粉莉. 中国土壤侵蚀与环境[M]. 科学

出版社, 2005: 156 160.

[2] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 85-90.  
[3] 汤国安, 杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 280 283.  
[4] 临沂市人民政府, 中山大学. 山东省蒙山旅游区整合提升规划[Z]. 2005: 134 136.