

旅游活动对水土流失的影响

陈戈

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

摘要: 水土流失是一个全球性环境问题, 引发和影响水土流失的因素是多方面的。人类活动更加剧了水土流失的严重程度。随着旅游业的发展, 旅游活动对水土流失的影响日趋严重。首先分析了各种旅游活动及相关服务设施对水土流失的不利影响, 探讨了旅游活动强度及其对水土流失影响程度的相互关系, 建立了旅游活动对水土流失的影响模型, 并据此提出了旅游风景区水土流失防治与管理对策。

关键词: 旅游活动; 水土流失; 使用强度

中图分类号: S157

文献标识码: B

文章编号: 1005-3409(2001)02-0084-04

Recreational Impacts on Erosion and Runoff

CHEN Ge

(Department of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Soil erosion, as a global problem, can be caused and impacted by many factors. Human activities aggravated the soil erosion, and a number of impacts of recreation on soil erosion were appearing with the development of tourism. The authors summarize the recreational activities and recreation infrastructure that negatively impact on soil erosion, and discuss that heavily used recreational sites have significantly higher impacts on erosion than moderate and light-use areas, and give the impact modeling of recreation on erosion. The management policies of soil and water conservation are provided for recreation sites.

Key words: recreation; soil erosion; use level

水土流失是地球表层土壤在水力、风力、冻融和重力等外营力作用及人为因素影响下, 发生的各种破坏、分离、搬运和沉积的现象^[1]。目前, 全世界约有 2 500 万 km² 的土地遭受水土流失的影响, 约占陆地总面积的 16.8%^[2]; 我国也是一个水土流失比较严重的国家, 水土流失面积达 371 万 km², 占国土面积的 38.7%^[3]。大面积的水土流失导致生态环境失调, 造成土壤养分流失、土地退化、河床淤积、库容萎缩、湖泊变浅、水质变差, 直接影响了人类的生存环境。

诱发水土流失的因素是多方面的, 大气降水、地形、地貌、植被盖度、土壤质地和地质条件等自然条件都影响着水土流失的范围和强度。随着全球人口

的增长, 人类对自然资源的掠夺性开发不断加剧, 毁坏森林、超载放牧、乱挖药材和陡坡开荒等不合理的人类活动使水土流失现象越来越严重。20 世纪 80 年代以来, 由于世界经济和城市现代化的迅猛发展, 旅游业逐渐成为世界最大的产业之一; 然而, 游客人数的增多以及相应设施的建设, 引发了诸如土壤板结、植被破坏、水质下降等与水土流失相关的一系列生态环境问题。到 1998 年, 我国已有 22% 的自然保护区由于开展旅游事业而出现保护对象被破坏、旅游资源退化、水土流失加剧的现象。旅游活动对水土流失造成的影响已经引起人们的普遍重视, 与此相关的学术研究也正在逐步展开。

* 收稿日期: 2001-03-21

作者简介: 陈戈(1970-), 女, 博士生, 从事资源与环境信息系统及生态旅游等研究。

1 旅游活动对水土流失的影响

众多游客在旅游风景区的密集活动会对自然生态环境产生一系列的负面影响, 这些影响主要包括土壤板结、树木损坏、根茎暴露、水质污染、动植物种群成分改变以及生物多样性下降等^[4, 5, 6]。虽然不同形式或种类旅游活动对自然生态环境的影响方式和程度不同, 但它们都可能直接或间接地影响到旅游区(和)邻区的土壤、植被、野生动物和水体。土壤和植被是构成风景区生态环境的最基本要素, 植被可通过改变地面粗糙度、地表水径流条件和其他各种动力场的时空变化来减弱水土流失的动力强度, 从而起到控制水土流失的作用^[2]。但在旅游风景区, 土壤和植被承受着旅游活动带来的主要压力, 旅游活动对土壤和植被造成的干扰和破坏改变了土壤结构, 降低了植被的蓄水保土作用, 进而引发水土流失并影响到土壤侵蚀速度。

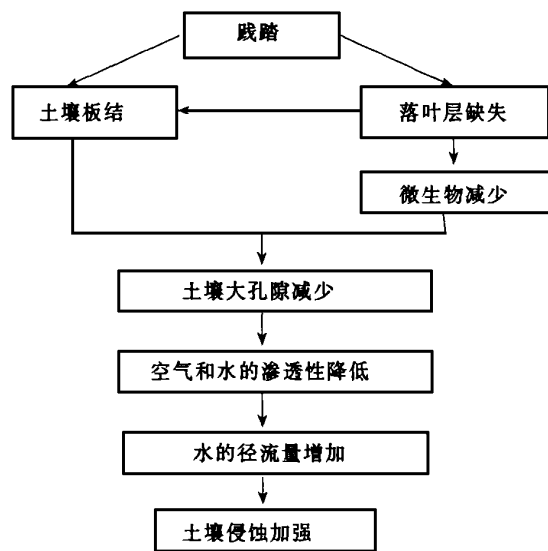


图1 践踏对土壤的影响

旅游活动对风景区土壤-植被环境的影响主要表现为土壤板结、植被覆盖率下降^[7]。游客的践踏、滑雪、骑马以及使用交通工具等行为可引起土壤板结、土壤密度增加、土壤的渗水能力下降(图1)。游客丢弃的塑料袋、易拉罐、塑料瓶等废物, 由于其自然降解能力差、在环境中存留时间长, 若没有及时进行安全、有效的处置, 也会造成土壤结构的改变; 而饮料汁液溅洒到土壤里可使局部土壤酸碱度发生变化, 导致局部生境内植被发生变化^[8]。土壤理化性质的改变, 使土壤结构发生变化, 破坏了土壤稳定性和植被生境。

大量游客在游览区的过量登踏与攀爬, 破坏了自然条件下长期形成的稳定落叶层与腐殖层, 结果

造成地被植物死亡、土壤裸露、树木根系减少或裸露、山草倒伏; 同时, 采摘、折损、擦损等行为以及土壤结构的变化还会降低植物的活性与再生能力, 使植被覆盖率减小, 增加地表径流与侵蚀的机会, 加剧水土流失的程度; 滑雪、漂流、野营等活动也对水土流失有着一定程度的影响(图2)。例如, 我国首批国家重点风景名胜区九寨沟, 自开发成旅游区后, 前往那里旅游的游客呈直线上升之势, 1998年九寨沟全年旅游总人数达到42万之多, 仅国庆节期间便创下了一天2万多人的记录。在沟内的原始森林旅游区内, 由于游客过量的践踏, 植被和土壤遭受破坏, 形成了多条旅游路径, 致使景区内不少地方出现了程度不一的水土流失现象。

骑马是草地旅游的主要活动方式, 由于马匹在旅游点的集中使用, 草场被反复践踏, 发生退化, 地表土壤裸露面积增大, 引起土地沙化。例如, 河北塞罕坝机械林场和内蒙古乌兰布统乡之间的吐力根河北岸, 由于骑马活动使河滩草甸破坏严重, 草高不足1 cm, 有些地方呈裸露状态^[9]; 河北丰宁大滩镇京北第一草原度假村, 租马点附近的裸地面积比围栏内大12%、单位面积的地上生物量减少225 kg/hm²; 而游客活动和骑马运动都较为集中的度假村门前, 裸地面积比围栏内大28%, 单位面积地上生物量减少615 kg/hm²^[10]。

旅游活动影响了土壤水的分布、植物种群成分, 导致地表径流与侵蚀加强, 重塑了地表轮廓, 不同程度地改变了景观面貌, 进而影响了景观价值^[11]。遭受旅游活动影响强烈的地区, 自然资源破坏严重, 景观价值丧失, 游客的旅游活动方式和路线将因此而改变, 进而使旅游活动对水土流失的影响程度和范围扩大。

此外, 在旅游区修建道路、桥梁、楼堂馆所、索道及滑雪道等人文景观及服务设施, 由于工程量大, 占地面积也大, 必然会对自然资源和环境造成极其严重的破坏。在工程建设中, 砍伐树木、炸山采石、过度开采地下水等活动, 结果造成奇山丽景的破坏和水土流失的加剧。例如, 在长白山自然保护区北坡, 为修建宾馆、停车场和公路, 不仅破坏了大面积的苔原景观, 而且砍伐了大片岳桦林, 致使某些地段发生水土流失现象。

2 环境旅游地开发强度及其对水土流失的影响程度

风景旅游区抗干扰与恢复能力降低, 地表遭受

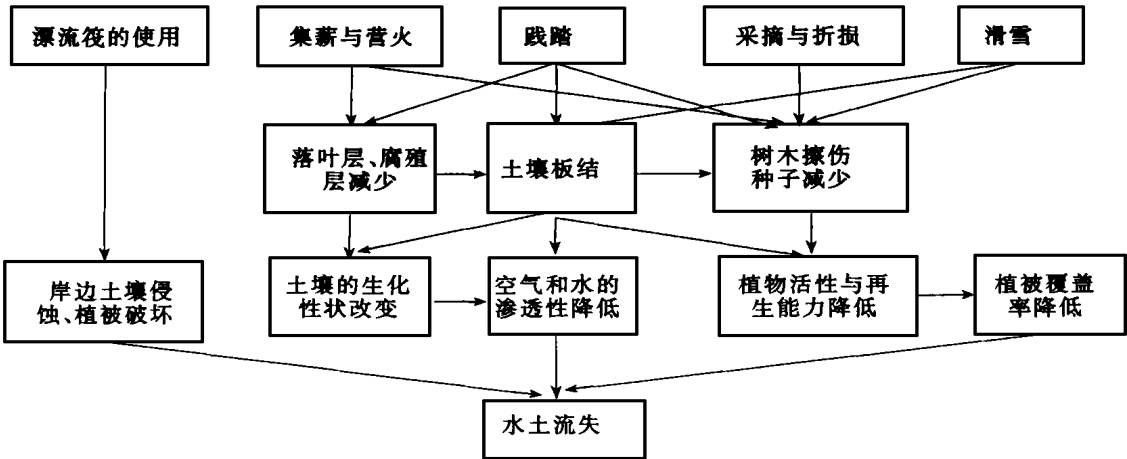


图2 旅游活动对水土流失的影响模型

破坏后,不但造成严重的水土流失,而且还使旅游地的景观资源丧失。

除某些生态敏感区外,风景旅游区水土流失程度受该区旅游活动强度的控制,强烈活动区比中、轻度活动区板结、径流和沉积程度都严重得多^[11, 12]。据 Douglas 对美国西南部亚利桑那流域的研究成果,相同土质条件下,表土结构在轻度使用区为细粒结构,而在强烈使用区则变为团块结构;且同一层位土壤紧密度增大,土壤容重在不同深度都有增加,土

壤水分显著减少,物种丰度降低,径流起始时间缩短(表 1),径流量与沉积物流量明显增加(图 3,图 4)。

表 1 亚利桑那流域不同旅游使用水平下土壤的物理性质、植物量及径流起始时间

使用水平	土质分类	密度($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)				土壤湿度(%按重量计算)				植物量/ ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	径流起始时间/s
		0~0.25m	2.5~6.5m	0~2.5m	2.5~6.5m	0~2.5m	2.5~6.5m	0~2.5m	2.5~6.5m		
强烈区	轻亚黏土	1.29	1.50	10.5	11.8	0	198				
轻度区	轻亚黏土	1.03	1.32	16.3	12.1	364	508				

注:资料据 Douglas, M. G, 1998。

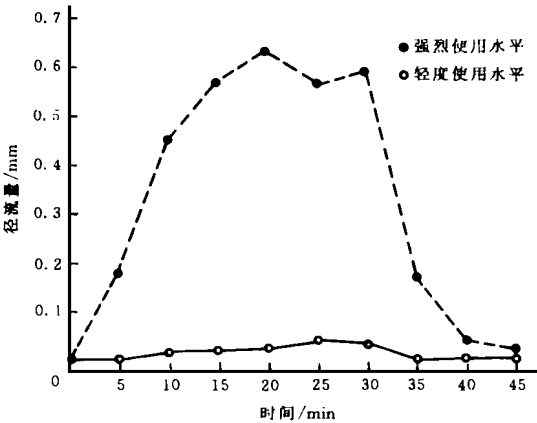


图 3 亚利桑那流域不同旅游使用水平下的径流量

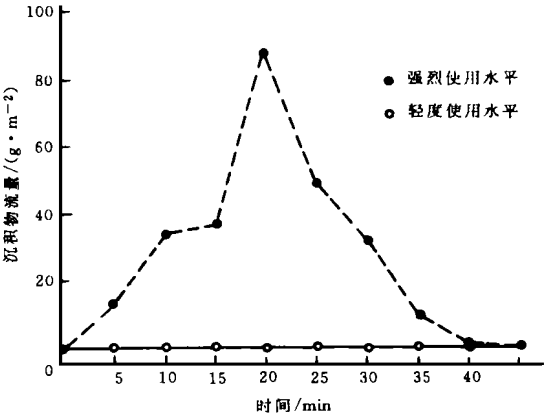


图 4 亚利桑那流域不同旅游使用水平下的沉积物流量

3 结论与建议

旅游活动及相关服务设施建设降低了土壤渗透性,使植物种群成分发生变化,导致地表径流与土壤侵蚀加强,其影响程度取决于旅游活动的强度,强烈旅游活动区比轻度活动区的水土流失程度有明显增加。

为了制定科学合理的旅游管理政策和方法,减

少游客旅游活动对自然资源的干扰,将由此引发的水土流失控制到最小程度,必须研究旅游对水土流失的影响,评估旅游区在不同使用水平下水土流失的程度,开展旅游区规划和环境影响评价。同时,对已开发的风景旅游区采取如下的措施:

- (1) 通过增加旅游区的景点分散游客,鼓励游客淡季出游,减少因过度使用对生态环境与水土流失造成的影响。
- (2) 土壤和植被在一年中的特定季节非常脆

弱,为减少旅游活动对土壤和植被环境产生的影响,降低水土流失发生的可能性,可在这些时期禁止和限制旅游。

(3) 为减小旅游对环境的影响范围,可遵循集中使用原则,将野营、休息等破坏性较大的旅游行为集中于个别景点。

(4) 从保护生态环境的角度出发,制定合理的

旅游生态环境容量,把旅游活动可能对生态环境造成的负面影响降到最低程度。

(5) 以自然景观为主的旅游区,应尽量减少土木工程建设。各种人文景观和旅游服务设施建设都应以减少环境影响为原则。

(6) 加强裸露地绿化,增大植被覆盖度,维护生态系统的稳定性。

参考文献:

- [1] 彭珂珊 水土流失危害对生态环境(洪灾)的影响及调控途径[J] 地质技术经济管理, 1999, 21(5、6): 107~ 118, 136
- [2] 许志信, 赵萌莉 水土流失与植被保护[J] 内蒙古草业, 2000(1): 1~ 6
- [3] 任燕 我国水土流失的危害及防治途径[J] 青海民族学院学报(社会科学版), 2000, 26(3): 18~ 26
- [4] Maning, R. R. Impacts of recreation on riparian soils and vegetation[J] Water Resources Bulletin, 1979, 15: 30~ 43
- [5] Geman Federal Agency for Nature Conservation Biodiversity and Tourism [M] Berlin, Spring- Verlag, 1997.
- [6] Willian E. Hamm it, David N. Cole Wildland recreation: ecology and management[M] 2nd ed New York: John W iley & Sons, 1998
- [7] Cole, D. N. Research on soil and vegetation in wildland: A state of know ledge review proceedings-national wilderness research conference[A] U SDA Forest Service General Technical Report[R] 135~ 177.
- [8] 宋秀杰, 赵彤润, 郑希伟, 等 松山自然保护区旅游开发的环境影响研究[J] 环境科学, 1997, 18(3): 57~ 59
- [9] 王庆锁, 张玉发, 罗菊春, 等 人为干扰对浑善达克沙地东部森林—草原交错带的影响及其恢复治理的生态对策[J] 自然资源学报, 1999, 14(1): 28~ 34
- [10] 赵雪 坝上草地旅游业的效益及对脆弱生态环境的影响[J] 中国沙漠, 1997, 14(4): 86~ 91
- [11] 冯学钢, 包浩生 旅游活动对风景区地被植物—土壤环境影响的初步研究[J] 自然资源学报, 1999, 14(1): 75~ 78
- [12] Douglas, M. G. Recreational impacts on erosion and runoff in a central arizona riparian area[J] Journal of Soil and Water Conservation, 1998, 53(1): 38~ 42

(上接第 55 页)

- [8] 卞鸿翔 元明清时期洞庭湖的演变[J] 湖南师范大学学报, 1985, 1: 63~ 69
- [9] 官子和, 蔡述明 洞庭湖的形成与演变[J] 泥沙研究, 1983(1): 70~ 72
- [10] 周松鹤, 黄万土 洞庭湖区泥沙淤积分析[J] 泥沙研究, 1985(2): 62~ 67.
- [11] 石泉, 蔡述明著 古云梦泽研究[M] 湖北教育出版社, 1996
- [12] 周国祺, 刘月朗 洞庭湖及其外围地区、第四纪地层及新构造运动[A] 第四纪冰川与第四纪地质论文集(第八集)[C] 地质出版社, 1995 46~ 59
- [13] 杜耕, 蔡述明, 等 洞庭湖的演变、发展趋势及洪涝灾害分析[A] 长江流域洪涝灾害与科技对策[M] 北京: 科学出版社, 1999 96~ 100
- [14] 王道经, 黄怀勇 洞庭湖现代构造与湖盆演变[J] 湖南地质, 2000, 19(1): 30~ 36
- [15] 向万胜, 李卫红 洞庭湖洪涝灾害的成因与防灾减灾对策[A] 长江流域洪涝灾害与科技对策[M] 北京: 科学出版社, 1999 101~ 105
- [16] 施修瑞, 夏薇, 等 洞庭湖冲淤变化分析(1956~ 1995)[J] 湖泊科学, 1999, 11(3): 199~ 205