

秦皇岛北部山区水土流失的特点及形成因素与防治对策

孔繁德

(中国环境管理干部学院, 秦皇岛 066004)

摘 要: 秦皇岛北部山区水土流失较严重, 且滑坡、泥石流较多, 多发生在洪水期, 主要分布在阳坡, 其形成原因有地形、岩性、气候和人为因素等; 为保持水土应划定重要生态功能区进行抢救性保护, 采取封山育林、退耕还林、圈养山羊等对策措施。

关键词: 秦皇岛; 水土流失; 重要生态功能区; 封山育林; 退耕还林

中图分类号: S 157 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2003) 02-0052-03

Characteristics, Formative Cause of Soil and Water Loss
in North Mountain Area of Qinhuangdao and Controlling Measures

KONG Fan-de

(China Environmental Management College, Qinhuangdao 066004, Hebei, China)

Abstract: Soil and water loss is severe in north mountain area of Qinhuangdao City, and landslides and debris flow frequently occur mostly on the south slopes, especially in flooding period because of topography, rock, climate and human activities. In order to protect ecology in this area, some measures, such as closing the land for reforestation, returning the grain plots to forestry and enclosing sheep etc., are adopted.

Key words: Qinhuangdao; soil and water loss; key ecological area; closing the land for reforestation; returning the grain plots to forestry

1 秦皇岛北部山区概况

秦皇岛位于河北省东北部, 面积 7 812 km², 人口 276 万, 辖海港区、山海关区、北戴河区和抚宁县、昌黎县、卢龙县和青龙满族自治县。秦皇岛北部山区, 包括青龙满族自治县、抚宁县北部、昌黎县北部、卢龙县北部和山海关区北部, 其中以青龙满族自治县和抚宁县北部为主。全市山区面积约为 5 500 km², 占陆地总面积的 70%。秦皇岛北部山区地形北高南低, 梯状分布。北部为 1 000 m 以上的中山, 坡度约为 40°; 位于青龙县的都山海拔 1 846. 3 m, 为最高峰。海拔 1 000 m 至 500 m 的低山, 坡度约为 35°; 海拔 500 m 至 100 m 之间的丘陵, 坡度约为 25°; 海拔 100 m 以下的侵蚀占地, 坡度高于 20°。秦皇岛北部山区大部为花岗岩, 土壤多为褐土和棕壤。秦皇岛市降水较为丰富, 而北部山区因地形降雨较多则更为丰富, 其中燕山山脉迎风坡为暴雨中心, 降水更多一些, 但降水集中在夏季, 且多暴雨。多年平均年降水量达 700 多 mm。秦皇岛北部山区古代森林覆盖率很高, 深山区达 95%。但是由于种种原因, 森林遭到破坏, 目前森林覆盖率在 30% ~

50% 之间, 个别深山区可达 60%。因地形、岩性、森林植被、气候等原因, 秦皇岛北部山区的沟壑密度为 2. 48 km/km²。由于以上自然条件人为破坏的影响, 秦皇岛市北部山区的水土流失比较严重, 一般年侵蚀模数在 200~ 500 t/km², 其中最多的达 2 500 t/km²。这样的水土流失在北方花岗岩山地中是比较严重的, 危害也比较大。

2 水土流失的特点

2. 1 水土流失时间集中, 多为突发形式

由于秦皇岛北部山区森林覆盖较好, 植被的水源涵养和水土保持作用较强, 因此在一般年份和一般季节, 水土流失较为轻微, 很不明显。但是在多雨年, 特别是暴雨发生的季节, 水土流失非常强烈, 且多为突发形式, 造成严重的灾害。例如 1964 年 8 月 13 日, 青龙县降暴雨, 喇嘛沟发生泥洪, 冲毁土地 29. 8 hm², 占全村耕地 32. 6%, 又如 1977 年 8 月 14 日抚宁县西沟村 2. 5 h 降暴雨 260 mm, 形成泥石流, 造成重大损失; 再如 1979 年 7 月 28 日青龙县南部沙河流域降特大暴雨, 中心雨量 24 h 达 600 mm, 形成崩塌、滑坡、泥石流等

¹ 收稿日期: 2002-12-20
作者简介: 孔繁德(1945-), 男, 中国环境管理干部学院教授。

19 400 多个, 冲毁土地 2 466. 7 hm², 并有严重的人员伤亡。

2.2 水土流失类型多样

秦皇岛北部山区水土流失不但比较严重, 而且还具有类型多样的特点, 除了一般的坡面侵蚀和沟壑侵蚀, 还有崩塌、滑坡和泥石流等。这些水土流失的形成因素, 既有重力作用, 又有流水作用。这些水土流失的形成, 既有缓慢的一般侵蚀、搬运和堆积, 又有突发性的环境地质灾害。

2.3 不同类型水土流失的规模小、数量多

秦皇岛北部山区水土流失不但类型多样, 而且每种类型的规模小与数量多。1979 年 7 月 28 日在青龙县南部特大暴雨中, 仅当时三拔子公社应发生倒石锥、石洪、滑坡、泥石流共计 9 544 个, 平均 124 个/km², 密度很大, 但个体的规模都较小。滑坡一般长 5~20 m, 宽 5~10 m, 深 0.5~1 m, 总量 30~100 m³。

2.4 水土流失中石质含量较高

秦皇岛北部山区, 由于新构造运动和流水切割的双重作用, 坡度较大, 因此水土流失中重力作用较大; 山区岩性以花岗岩为主, 山地中岩石碎屑较多, 再加上这里是燕山东段暴雨中心, 多暴雨, 水的冲刷侵蚀搬运作用较强。因此这里的水土流失中, 石质含量较高, 常有泥石流发生。

2.5 水土流失阳坡较重

比较之下, 秦皇岛北部山区阳坡的水土流失比阴坡要严重。滑坡、泥石流的数量一般都是阳坡多一些。一方面阳坡是迎风坡地形降水较多, 暴雨也较多, 流水的作用较大。二是阴坡蒸发少, 水分条件好, 植被比较好, 水土流失较轻。这两方面的原因使得阳坡的水土流失更严重一些。

3 水土流失的形成因素分析

3.1 地形因素

秦皇岛北部山区为燕山山脉, 在新生代喜马拉雅造山运动中中断块抬升, 其幅度较大, 形成中山地貌。北部山地在抬升中不断受流水作用侵蚀, 形成深切河谷, 大部分为 V 型河谷, 但也有少量的箱型河谷和曲流河谷。由于秦皇岛濒临渤海, 山地绝对高度虽然不是很大, 但相对高度都较大, 因此河谷深度也较深, 坡度较大。具体情况见第 1 部分所述。这样的地形坡度使重力作用和流水作用都较大, 因此容易发生水土流失。

3.2 岩性因素

北部山区以花岗岩为主, 还有流纹岩、安山岩、此外还有少量石灰岩等沉积岩。花岗岩为中生代燕山运动中形成, 绝对年龄大约为 1 亿年。花岗岩立方解理发育, 在海拔 200 m 以下的低山丘陵花岗岩风化形成大量球状风化体, 但在海拔 200 m 以上受冰期时寒冻风化冰劈作用形成大量的石柱峰林, 在都山的山顶形成石海。在花岗岩寒冻风化冰劈作用下还堆积大量的石屑, 形成石屑坡和石屑堆。这些石屑不但数量巨大, 而且堆积在不稳定的山坡或山凹中, 受重力作用和流水作用的双重影响, 往往形成崩塌、滑坡、泥石流等的物质来源。这也是秦皇岛北部山区水土流失中石质较多的主要原因。

3.3 气候因素

秦皇岛属暖温带半湿润季风气候, 北部山区迎风坡地形降水较多, 年平均降水可达 800 mm, 又是燕山东段的暴雨中心, 夏季经常形成暴雨。因此北部山区水土流失中流水的侵蚀、搬运、堆积作用都较大。例如 1979 年 7 月 28 日, 由于副热带高压北上, 沿着它的后部西南气流有一湿舌自南向北移动, 与自欧洲西部东移的西风带长波槽相遇, 在青龙县西南部山区形成两个暴雨中心, 日降水量分别达到 616 mm 和 561 mm, 且集中在 7 月 28 日零时至上午 8 时, 其中凌晨 3 时开始。至早 6 时之间是瓢泼大雨倾盆而下。在这次暴雨之前 6 月份已降水 267.5 mm, 7 月 28 日以前已降水 167 mm, 因此土壤含水量已接近饱和。在这种情况下, 水土流失受到流水作用是非常大的。

3.4 人为因素

秦皇岛北部山区古代时森林密布, 生态良好, 水土流失较轻微。清朝末年由于垦荒、人口增加, 森林破坏, 开始造成比较严重的水土流失。日本帝国主义侵华时间, 在这里的长城沿线实行杀光、烧光、抢光的三光政策, 还对金矿、煤矿实行掠夺性开采, 致使水土流失加剧, 至解放前部分山区年侵蚀模数已达 2 500 t/km²。解放后党和政府重视水土保持工作, 在北部山区建立了山海关、平市庄、老岭和都山 4 个国有林场, 对保持水土起到了重要作用。但是, 大跃进和 10 年动乱中, 因政策失误和法律观念薄弱, 管理松弛, 毁林开荒, 盗伐森林的现象时有发生, 使生态破坏再加上乱采矿、乱建房、山羊啃咬树木等破坏森林植被, 都使水土流失加重。

4 水土保持对策措施

4.1 作为重要生态功能区进行抢救性保护

秦皇岛北部山区是生态保护的制高点, 具有涵养水源、保持水土、提供新鲜氧气、为野生动植物提供栖息地等多种功能, 生态效益十分突出, 而社会效益也比较显著, 并有直接或间接的经济效益, 总之具有重要的生态功能。

由于山区地形陡峭, 降水集中多暴雨及其它原因, 生态环境非常脆弱, 按张水龙的计算, 这里的生态脆弱度为 0.624, 属强度脆弱, 在全国仅次于极强脆弱地区。这里与干旱、半干旱区的生态脆弱性不同, 其主要问题不是缺乏水资源, 而是地形陡峭、暴雨集中容易产生强烈的水土流失, 进而带来其它生态破坏。

综上所述, 秦皇岛北部山区的生态环境既重要、又脆弱, 因此应按国家要求, 划为重要生态功能区进行抢救性保护。这里除几个自然保护区应进一步严加管理之外, 其它区域也应应以保护为主, 协调开发与保护的关系; 至于这里的采矿采石, 则应依法强制性保护。

4.2 严格保护天然林

北部山区属暖温带落叶阔叶林带, 虽然没有原始森林, 但还有一些天然次生林。在山海关林场、老岭林场、都山林场都有大片的天然次生林, 在平市庄林场也有一些天然次生林, 在熊顶盖山的集体林场中也有些天然次生林。这里的天然次生林、乔木虽少大树, 多为幼树, 但种类基本齐全, 灌

木基本良好;草本层也没有破坏。解放 50 多年来这里封山育林、生态得到保护和恢复演替,因此生态状况良好,如再继续严加保护,50 年后有可能恢复为原始林。因此,我国生物多样性保护行动计划把这里确定为具有国际意义的生物多样性关键地区之一。保护好这些难得的天然林,不但对保护生物多样性十分重要,而且对保持水土也起到了极为重要的作用。

4.3 积极退耕还林,营造人工林

由于北部山区大部地形陡峭,在 30° 以上,土壤层又比较薄,不适合耕种,应积极退耕还林,营造人工林。这里降水较多,又大部是花岗岩区,适合树木生长,特别是一些经济林木的生长。为此结合发展生产,应营造一些经济效益高且见效快的干鲜果树。例如这里板栗质优高产,是有名的名优特产;又如这里有开展柞蚕丝生产的传统,应大力发展;再加这里可生产许多中草药,也应大力发展。充分利用国家退耕还林

参考文献:

[1] 秦皇岛市志[M]. 天津人民出版社, 1994.
[2] 秦皇岛市水利志[M]. 天津人民出版社, 1993.
[3] 孔繁德. 城市生态环境建设与保护规划研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001.
[4] 秦皇岛市国土资源[M]. 北京: 海洋出版社, 1996.
[5] 孔繁德. 秦皇岛市青龙满族自治县在改善生态环境中的探索与实践[J]. 水土保持研究, 2000, 7(3): 248- 252.

(上接第 24 页)

图 4 是土壤有机质含量与特征吸收波段光谱的散点图,散点图可以更为直观地看出相关性,同时还可以反映出相关状态,即它们之间究竟存在的是正相关还是负相关^[2]。从图 4, 我们可以看出, 土壤有机质在其高相关性波段表现出较强的负相关, 即随着土壤有机质含量的增大土壤在高相关性波段的反射率呈非线性下降。

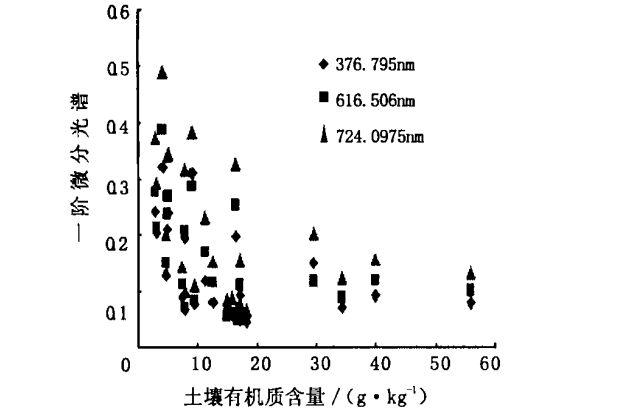


图 5 土壤有机质含量与特征吸收波段光谱散点图

4 结论

本文量化研究了土壤有机质含量与土壤光谱的反射率

参考文献:

[1] 朱鹤健,何宜庚. 等. 土壤地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1992. 41- 42.
[2] 马超飞, 马建文, 韩秀珍. 微量元素在植物光谱中的响应机理研究[J]. 遥感学报, 2001, 9(5): 334.
[3] 魏合理, 胡歆陵. 用太阳光谱遥测大气污染气体 NO₂ 的含量[A]. 全球变化与我国未来的生存环境[M]. 北京: 气象出版社, 1996. 88- 94.
[4] 吕国楷, 洪启旺, 郝允充. 等. 遥感概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1995, 159- 165.
[5] 霍亚贞, 李天杰. 等. 土壤地理实验实习[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986. 19
[6] 刘庆生, 王志刚, 荆林海. 岩石实验室光谱对应分析[J]. 遥感学报, 2001, 5(2): 153.

政策。结合农业产业结构调整, 积极营造人工林, 不但可以帮助农民提高收入, 而且可以有效地保护水土, 是一举两得的双赢措施, 应尽快推行。

4.4 调整畜牧业结构, 发展圈养

这里农民有放养山羊的习惯。山羊吃草, 也啃咬树木, 对保护植被、保持水土不利, 因此应尽快调整, 逐步禁止放养山羊, 发展圈养, 减少对山区植被的破坏, 以保持水土。

4.5 旅游业要提倡生态旅游, 严防生态破坏

北部山区的山海关长寿山、角山, 青龙县的老岭都开展了大规模的旅游活动。这里应提倡生态旅游, 提倡一日游、提倡山下住、山上游。山上不建或少建宾馆。山上的旅游活动要严加管理, 严禁破坏生态, 在天然林地区, 应限制旅游活动的方式和规模, 以保护天然林和野生动植物。这样做也可以防止和减少水土流失, 保护生态。

大小以及光谱位置的变化, 探讨了土壤有机质对土壤光谱的响应特性。通过研究发现在整个波长范围内均存在着土壤有机质光谱响应, 土壤有机质在紫外区的 376. 795 nm 波段附近、可见光区的 616. 506 nm 波段附近和近红外区的 724. 0975 nm 波段附近有较好的负相关性。

5 应用和讨论

根据土壤有机质在土壤光谱中的响应特性, 确定其高相关性波段, 并在大量野外实践和实验室分析掌握较丰富的数据的基础上, 通过数理统计的方法建立数学模型拟合地面土壤的有机质含量, 并在实践过程中不断矫正使之更接近实际。利用此方法, 可设计成较轻便的探测仪器, 在野外工作考察时可以直接迅速地估算出土壤的有机质含量, 大大减少野外工作的数量和强度, 如果再结合土壤所处的具体自然环境, 可以进一步确定土壤类型和土壤的肥力等级, 为区域土地调查和开发、判读多光谱遥感图像提供帮助。

由于本次研究受技术和设备的限制, 实验所产生的误差可能还比较大, 在实际应用中, 可以通过以下方法来提高实验的精度: 扩大土壤采集的样本空间和光谱测量的波长范围; 使用更先进的实验技术和设备提高光谱仪分辨率减少实验误差; 进行多因子的相关分析, 如有机质与氧化铁矿物之间的相关分析等, 这样可以减少氧化铁矿物等因子对分析有机质在土壤光谱上的响应特性时的干扰。