

# 冰岛水土保持研究介绍

郑粉莉<sup>1,2</sup>, 张玉斌<sup>1,2</sup>, 刘国彬<sup>2</sup>

(1. 中国科学院水利部 水土保持研究所 黄土高原土壤侵蚀与旱地农业

国家重点实验室, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:** 介绍了冰岛的土壤侵蚀演变, 水土保持措施及成效, 水土保持组织和环境修复技术。冰岛土壤侵蚀演变的驱动力主要有植被破坏、过度放牧、严酷的气候条件和火山爆发。控制放牧密度和开展环境修复是冰岛最主要的水土保持措施。

**关键词:** 冰岛; 土壤侵蚀; 水土保持

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2004)05-0109-02

中图分类号: S157

## An Introduction of Soil and Water Conservation in Iceland

ZHENG Fen-li<sup>1,2</sup>, ZHANG Yu-bin<sup>1,2</sup>, LIU Guo-bin<sup>2</sup>

(1. The State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming on Loess Plateau, Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Science and Ministry of Water Resource, Yangling 712100, Shaanxi Province, China;

2. Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

**Abstract** Soil erosion change, soil and water conservation measures and achievements, soil and water conservation organizations and environmental restoration technologies in Iceland are introduced. The driving forces of soil erosion in Iceland are vegetation destruction, livestock overgrazing, climatic intensity and volcanic eruptions. Controlling livestock grazing density and implementing environmental restoration are important measures for soil and water conservation in Iceland.

**Keywords** Iceland; soil erosion; soil and water conservation

### 1 冰岛的土壤侵蚀演变

冰岛紧邻北极圈的南缘, 由于海洋暖流的影响, 使冰岛气候条件要比其所处位置其它区域温暖。冰岛的气候条件是夏季较短、多风而凉爽, 冬季气候温和。

据考证, 最早的移民定居于冰岛约发生在 874 年。此时冰岛的植被覆盖率达到 60% 以上, 其中桦树林至少占 25% 以上, 柳树与其它的矮灌木丛主要生长在海拔 300~400 m 以上地区。这些乔木和灌木对脆弱的土壤生态系统起到了重要的保护作用。早期的移民开垦、放牧, 破坏了冰岛原有脆弱的环境及植被与土壤之间动态平衡。植被破坏及导致的灾害性侵蚀破坏了冰岛原有的生态系统。据调查, 现在冰岛的植被覆盖率仅占全国总面积的 25%, 其中森林植被的覆盖率仅为 1%。灾害性的土壤侵蚀和大量植被的持续退化被认为是当今冰岛最严重的环境灾难 (图 1)。

在冰岛, 植被破坏、过度放牧、严酷的气候条件和火山爆发是造成大部分生态系统遭到破坏的主要原因, 同时也是土壤侵蚀发生演变的重要原因。从地质

历史上看, 冰岛的地质历史非常年轻, 土壤性质在很大程度上受近期火山爆发的影响。粗糙的土壤质地以及易侵蚀的火山灰土壤使这个国家大部分地区的土壤非常脆弱, 易遭受严重的水蚀和风蚀 (图 2)。在冰岛, 自人类定居后曾发生过灾难性侵蚀的土地面积 30 000~40 000 km<sup>2</sup>, 平均每年增加土壤侵蚀面积超过 30 km<sup>2</sup>。高频率的强风暴和火山爆发使得冰岛土壤侵蚀防治较之其它国家的难度更大, 侵蚀地区的环境修复比其它国家更难。

### 2 冰岛的水土保持

#### 2.1 冰岛的水土保持措施与成效

据推测, 在 19 世纪后期与 20 世纪的前 20 a 冰岛土壤侵蚀发生频率是最高的。在这一时期, 大沙暴促使众多的农田被放弃, 从而导致很多地区出现荒漠, 很多生命受到威胁。许多农场主尝试采取保护措施, 主要包括建立石墙与木栅栏来阻止沙丘的移动 (见封 3) 但是, 这种措施防止农田不受侵蚀破坏效果很小, 在强风暴时, 甚至无效。

收稿日期: 2004-08-16

资助项目: 国家自然科学基金西部重大研究计划 (90302001)

作者简介: 郑粉莉 (1960-), 女 (汉族), 陕西蓝田人, 研究员, 博士生导师。主要从事土壤侵蚀过程、预报及侵蚀环境效应评价研究。

电话 (029) 87011787, E-mail flzh@ms.iswc.ac.cn



图 1 冰岛残存的森林



图 2 冰岛的沙漠与沙障防护

冰岛进行水土保持工作起始于 1907 年,即始于 1907 年 国家颁布“森林与陆地侵蚀防治法案”(The Act on Forestry and Prevention of Erosion of Land);同年政府设立国家土壤保持局(SCS— Soil Conservation Service) SCS 主要职责是防治土壤侵蚀,开展环境修复,保护并改善环境。自从森林与陆地侵蚀防治法案颁布以来,该法案几经修改,使其日臻完善。如 1965 年对“森林与陆地侵蚀防治法案”再次修改,并将植被保护与土壤保持增加在此法案中。在冰岛,由于政府和国民对水土保持工作的高度重视,到 20 世纪 50 年代后期,许多严重风沙流地区土壤侵蚀得到了有效防治。由于冰岛土壤侵蚀的特殊性,使国际公认的土壤侵蚀分类系统及标准不适用于该国,冰岛土壤侵蚀领域科学家,制定了其本国的土壤侵蚀分类分级标准,并基本完成了全国土壤侵蚀调查。

在冰岛,环境修复的主要方法包括人工播种(飞播)、降低草地承载能力等保护自然植被生长。这些措

施在防治土壤侵蚀方面都取得了较好的效果。为了加快环境修复,冰岛的科学家积极进行引种试验,寻找能在大面积生长的先锋植物。如 1945 年从阿拉斯加引进 *Lupinus nootkatensis* (见封面),在冰岛长势很好,防蚀效果明显,目前已被大面积的种植。另外, *Leymus arenarius* 也被用于固定沙丘。为了加快植被恢复步伐,从 1958 年以来,利用飞播技术进行播种、施肥。冰岛土壤保持局(SCS)拥有自己的飞机,可以保证在适当季节和合适天气条件下进行飞播、施肥,大大加快了环境修复进度。

在冰岛,众多影响植被与土壤的所有因素中,放牧管理是控制植被生长和土壤质量最主要的因素。另一方面,由于植被和土壤的脆弱性以及严酷的气候条件,使得冰岛的环境保护要比其它大多数地区的难度更大。因此,在冰岛许多地区,控制放牧密度和开展环境修复被认为是冰岛最主要的水土保持措施,同时也是最有效的措施。

经过 90 a 多的水土保持工作,冰岛 SCS 已进行环境修复的试验区有 140 多处,其中许多地方已完全修复,土壤侵蚀得到控制。目前,占冰岛国土面积大约 3% 的土地已通过封禁实施环境自然修复。

## 2.2 冰岛水土保持组织

冰岛的水土保持工作由土壤保护局(SCS)负责,政府和民间组织共同参与,具体表现为不同部门密切合作,如 SCS 科学家与国家林业局、冰岛农业学会推广办公室等机构的科学家密切合作。同时,其它工作组和协会在环境修复中也扮演了积极的角色。主要参与者有:国家环境修复与保持基金、冰岛森林委员会、冰岛青年协会、名人俱乐部等。冰岛的水土保持工作非常重视公共参与和环境教育。1974 年,冰岛以大规模地开垦环境修复与牧场改良为契机,举办了人类在冰岛定居 1 100 周年的庆祝大会,以此推动国民积极参与环境修复工作。

## 3 结 语

尽管冰岛在土壤侵蚀防治方面取得了巨大成就,环境修复研究走在世界前列,但冰岛仍有多一半的国土需要治理,环境修复的任务仍非常艰巨。

经过 90 a 多的努力,冰岛人不但将一部分地区由昔日火山爆发形成的溶岩和火山灰景观变成今日人与自然协调的美丽景色,而且冰岛在水土保持和环境修复方面为全人类积累了宝贵的经验和教训。因此,我们有理由相信,中国西部地区经过几代人的努力,一定能实现山川秀美的宏伟蓝图。

#### 4 冰岛水土流失与水土保持图片介绍



冰岛的风蚀



冰岛的沙漠



冰岛的风蚀



*Leymus arenarius*  
用于固定沙丘移动植物



DC-3 飞机的使用加强了 SCS 的力量



*Lupinus nootkatensis*  
用于固定沙丘移动植物