

采矿业对环境影响效应研究

林素兰, 袁立新

(辽宁省水土保持研究所, 辽宁 朝阳 122000)

摘要: 采矿对环境具有一定影响。辽西半干旱区和辽东半湿润区野外定点观测结果表明: 矿区气温, 夏季高于对照 $2^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$, 春秋季节低于对照区。矿业废弃物堆(岩土)含水量低于对照 6~11 个百分点, 在干旱期, 岩土含水量仅为植物萎蔫含水量甚至更低。矿业废弃物堆的蒸发量高于对照 1~5 mm, 但矿区的空气相对湿度却明显低于对照。由此说明, 矿区环境条件迥别于周边环境, 更趋于沙漠区的自然环境。

关键词: 矿区温度; 矿区水分含量; 矿区蒸发量; 矿区湿度

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2005)01-0088-04

中图分类号: S715

Effects of the Mining Industry on a Local Environment

LIN Su-lan, YUAN Li-xin

(1. Soil and Water Conservation Research Institute of Liaoning Province, Chaoyang 122000, Liaoning Province, China;

Abstract: In the semi-arid area of western Liaoning Province and the semi-humid area of eastern of Liaoning Province, field observations showed that the temperature in a mining area was higher than CK in summer by 2°C and 7°C respectively, but below CK in the spring and the autumn. In the spring and autumn, the moisture content of the mining residue pile was 6% and 11% respectively, while the moisture content of the mining residue pile in the arid period was at wilting point or lower. Evaporation from mining area increased by 1~5 mm compared with CK, but the humidity of mining area was much lower than CK.

Keywords: mining area temperature; moisture content of mining residue pile; evaporation of mining area; humidity of mining area.

1 前言

采矿业是国民经济发展的重要支柱产业之一, 随着经济的快速发展和市场的进一步开放, 采矿业作为短期高效产业呈现出空前繁荣的景象。但由于缺乏长远规划, 保护资源的意识淡薄, 治理能力和复垦技术远远不能满足经济持续发展的需要, 采矿业对水土资源的破坏和对环境的影响日趋明显和加剧, 大量的固体废弃物不仅占压和毁坏了土地与植被, 使这些土地丧失了永久的生产能力, 而且由于采矿形成的大面积裸地使矿区及周边的气象效应严重失调, 其固体废弃物热容量小、持水性能低, 造成环境指标剧烈变化, 这一骤变使土地向荒漠化方向发展, 不仅给周边地区工农业生产和人民生活造成严重影响, 也制约着采矿业本身的持续发展。

因此, 全面开展矿业固体废弃物水分蒸发、贮存及热传导机理和矿区主要环境特征研究, 对探索改善矿区环境技术, 恢复和重建矿区生态环境, 为子孙后代的持久繁荣创造良好的环境条件, 促进采矿业的发展

展和保障矿区及周边地区工农业生产和人民生活正常进行具有重要的现实意义。

2 试验方法

在全省矿业基本情况调查分析基础上, 分辽东和辽西两个不同气候区, 选择本溪县小市镇建材厂废弃物堆和北票市东胜煤矿煤矸石堆为试验观测点, 设立野外观测站, 实地观测采矿业不同季节对水、气、热等主要环境因子的影响。

自 20 世纪 30 年代以来, 北票既为辽西的采煤重地, 因此将其作为辽西的试验点具有典型的代表性。观测场设在东胜煤矿的煤矸石堆上。煤矸石堆占地 200hm^2 多, 堆积达 30 a 以上, 已不存在自燃现象。采矿以来从未采取任何治理措施, 植被生长困难, 只有极少的高类生长, 覆盖度 1%~5%。人工边坡坡度 $> 35^{\circ}$, 长 $> 200\text{m}$, 对当地的生态环境影响剧烈。对照设在距渣堆 1.2 km 外的耕地上。

本溪县矿物种类及矿点繁多, 具有典型矿区特

收稿日期: 2004-04-30

作者简介: 林素兰(1965—), 女(汉族), 辽宁建平人, 副研究员。主要从事农业环境与土壤侵蚀方面的科研工作。电话(0421)292413,

E-mail: sulan_lin@sina.com。

点。选择开采矿点及数量较多的石灰石矿废弃物为试验矿种,野外观测点设在小市建材厂废弃物堆积体上。此厂已开办 15 a,年弃渣量 3.50×10^6 t。弃渣占地面积 0.8 km^2 ,开矿以来从未采取过治理措施,无植被生长。原地貌为针叶林地,植被覆盖度 $> 70\%$ 。对照设在距矿点 1 km 外的草地上。

3 结果与分析

矿业生产过程中,由于地面挖损、废弃物堆积、生产生活建筑和严重的水土流失等占用了大量土地,破坏了地表植被,形成大面积的石漠化和荒漠化土地,使矿区水、热环境特征产生了根本性的变化。

3.1 矿区环境热效应的变异

3.1.1 矿区地温变化 矿业废弃物堆地温观测结果(见图 1、图 2)表明,无论是辽西干旱地区还是辽东湿润山区,不同矿业废弃物堆地温与对照有明显差异。对地面温度而言,夏季废弃物堆温度高于对照 $3^\circ\text{C} \sim 7^\circ\text{C}$,最高达 10°C 以上,春秋季节废弃物堆白天地面温度高

于对照,夜晚温度迅速下降,与对照持平或略低,当对照温度为 0°C 以下时,弃物堆地面温度显著低于对照,且对照地温越低,二者相差的幅度越大。弃物堆不同深度土层地温春、夏、秋三季都表现出明显的骤升骤降的统一趋势,白天升温迅速,夜晚降温快,尤其是春秋季节,最高昼夜地温差达 35°C , $0 \sim 40 \text{ cm}$ 土层地温差别不大,且各土层温度变化的滞后时间明显短于对照,直至 80 cm 土层才达到恒温层,说明弃物堆的热容量很小,地温缓冲性弱,早春和晚秋植物易遭受低温冻害。

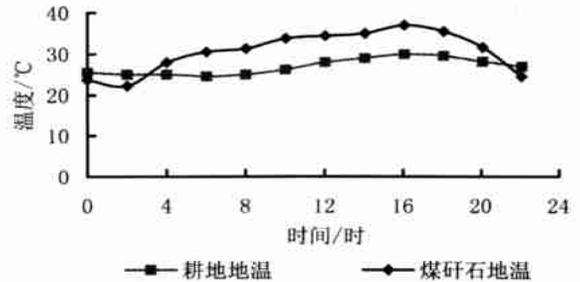


图 1 煤矸石与耕地一昼夜地中温度比较

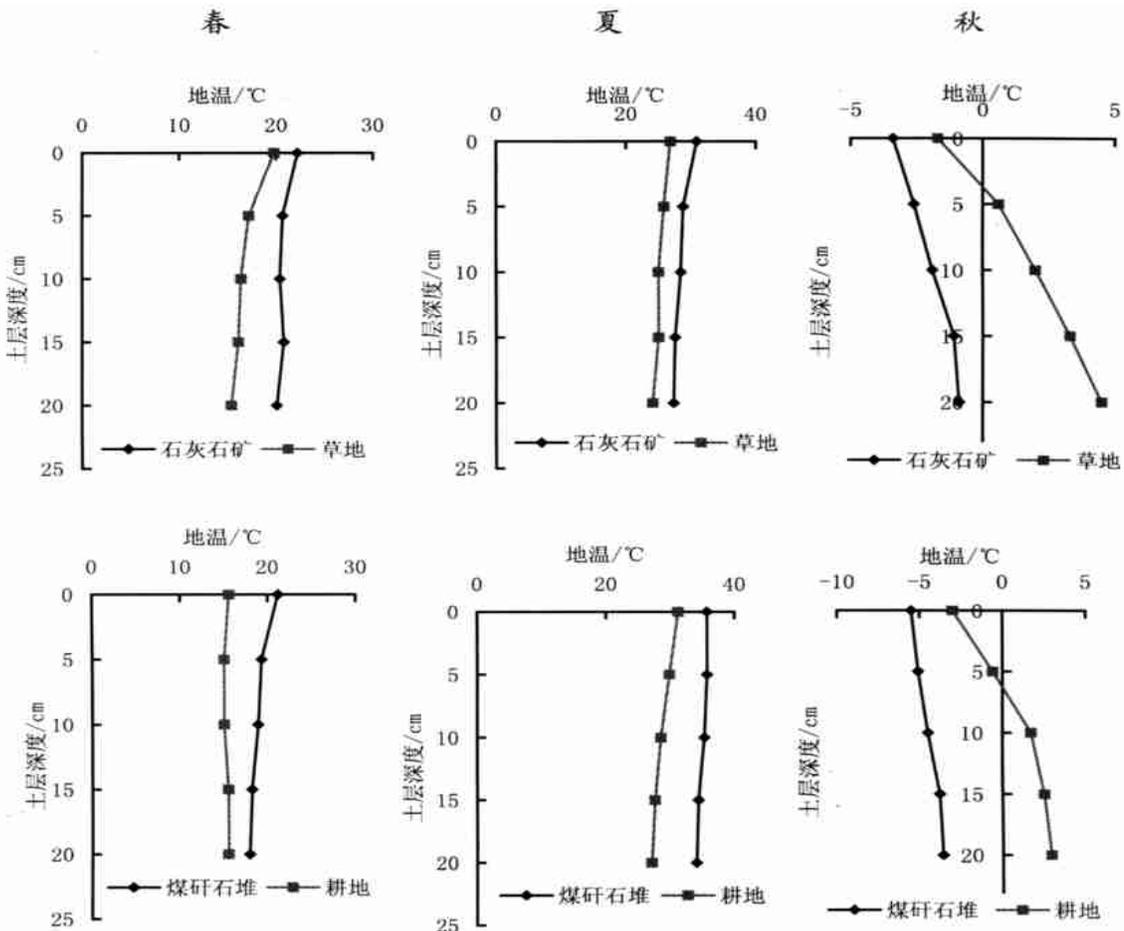


图 2 废弃物堆积体地温与对照比较

3.1.2 矿区气温变化 不同矿区气温与对照比较结果如表 1 所示。表 1 的气温观测结果表明, 矿区气温与对照相比, 春、秋季节矿区气温低于对照 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$, 夏季矿区气温则高于对照 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$, 极端最高温度比对照高 6°C , 极端最低气温低于对照 9°C 以上, 煤矸石矿区表现尤为突出。

出现上述情况的原因是矿区植被稀少, 植物蒸腾消耗的潜热远低于对照所至。就 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温而言, 春、秋季节矿区积温低于对照地的积温, 夏季则高于对照。表明矿区不仅生育期短, 而且热量资源季节分配极度不匀, 适应性植物少, 这也是矿区自然植被恢复能力低的根源之一。

表 1 不同矿区气温与对照比较 $^{\circ}\text{C}$

日期	项目	0514	0515	0723	0724	1016	1017
石灰石矿	平均	18.6	16.1	21.6	22.9	4.1	8.2
	最高	25.8	25.5	30.1	29.4	13.5	14.5
	最低	8.0	10.5	17.6	14.1	-7.3	3.5
草地	平均	19.0	16.4	20.1	21.2	5.6	9.4
	最高	25.8	26.0	29.0	28.2	15.3	16.8
	最低	9.2	11.6	16.0	12.9	-5.1	4.9
煤矿	平均	14.5	15.0	26.2	27.8	4.4	8.9
	最高	23.8	24.2	38.0	35.0	12.0	13.1
	最低	18.5	10.2	17.5	19.1	-8.9	-1.3
耕地	平均	12.9	15.9	29.4	27.4	6.4	8.6
	最高	21.6	21.9	35.3	33.2	17.8	19.8
	最低	18.0	11.8	17.9	26.5	-4.5	-3.5

表 2 弃物堆与耕地含水量比较

深度/ cm	雨前含水量			雨后含水量			平均含水量		
	石灰石	煤矸石	耕地	石灰石	煤矸石	耕地	石灰石	煤矸石	耕地
0—10	7.35	5.37	12.54	12.07	6.45	18.18	9.71	5.91	15.36
10—20	8.12	6.13	10.91	12.07	7.10	16.72	10.10	6.62	13.82
20—30	8.50	6.44	10.28	12.53	7.55	13.79	10.52	7.00	12.04
30—40	8.82	6.62	10.77	12.33	7.62	13.28	10.58	7.12	12.02

4 结 论

研究结果表明, 采矿业在矿物开采的同时, 对周边环境也带来了明显的负面效应, 表现在破坏矿区的植被和土壤结构, 污染水源, 造成水分的严重损失, 对区域水分循环产生很大影响。同时, 导致局部环境温

3.2 矿区水分条件变异诊断

3.2.1 土壤(岩土)含水量变化 弃物堆的机械组成、质地等不同一般土壤, 因此其岩土含水量与土壤相比也相差悬殊。从观测结果(表 2)可以看出, 岩土含水量明显低于对照土壤含水量, 平均低 6~11 个百分点, 最大的低 15 个百分点以上。在干旱时期, 岩土含水量仅为植物萎蔫含水量甚至更低, 充分降雨后, 岩土含水量升高幅度较小, 最高含水量仅为 12.53%, 而煤矸石的含水量达不到 8.0%, 降雨停止后, 岩土内部快速进行水分的再分布, 24~48 h 后, 水分再分布基本停止, 岩土含水量即降至降雨前, 且 0—40 cm 土层含水量差距不明显, 说明岩土的蓄水能力较低, “土壤水库”的功能基本丧失, 水分自我调控功能弱。植物常因生理缺水而枯死, 给矿区植被恢复和重建带来巨大困难。

3.2.2 矿区水分蒸发及空气相对湿度变异分析 矿区弃物堆植被覆盖率低, 一般达不到 10%, 因此土壤水分损失主要是蒸发。弃物堆与耕地含水量比较如表 2 所示。从表 2 的观察结果可以看出, 弃物堆蒸发量远高于对照, 平均日蒸发量高 1~5 mm, 春季相差悬殊, 其次是秋季, 夏季因降水较多, 因此, 二者相差幅度略小。从两种废弃物的蒸发量可以看出, 煤矸石的蒸发量更大, 这与其蓄水能力低、地温高有密切关系。在干旱严重时期, 弃物堆含水量急剧降低, 当含水量降至 6.5% 以下时, 其蒸发量则逐渐低于对照, 尽管矿区蒸发量较大, 但其空气相对湿度显著低于对照(见图 3)。表明矿区乱流运动剧烈, 土壤、空气中的水分损失迅速, 不利植物生长和植被恢复。

度的急剧变化, 使矿区土壤(或岩土)的热容量降低, 温度骤升骤降, 严重影响植物的生长, 致使矿区植被难以恢复。因此, 采矿业在矿物开采过程中, 应根据不同废弃物的特点, 采取相应的植被恢复等水土保持措施, 减少矿业生产对生态环境的破坏性作用, 实现矿产资源利用和生态环境的可持续良性发展。

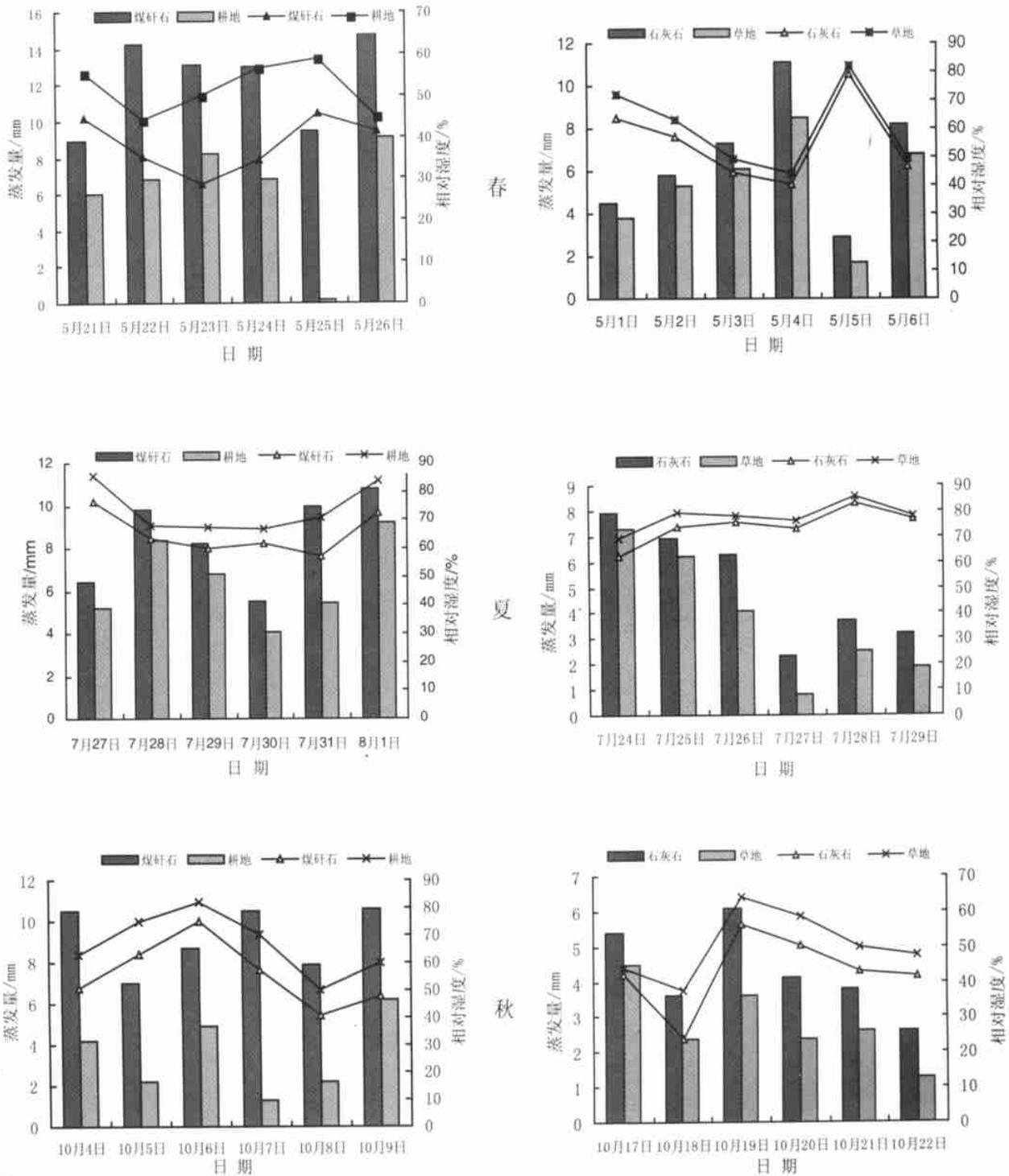


图 3 弃物堆蒸发量、相对湿度与对照比较