

新型抑尘剂在散堆储煤场应用性试验研究

蔡觉先, 董波, 李颖泉

(兰州交通大学 环境与市政工程学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 将新型抑尘剂应用于散堆储煤场, 以降低储煤场扬尘对周边大气环境造成的污染, 减少煤炭资源浪费。现场采用自制喷洒设备将抑尘剂溶液均匀喷洒在煤粉表面, 在 12 h 内形成 1~1.5 m 的固化层, 固化效果良好。通过喷洒抑尘剂前后煤堆周边空气中粉尘含量的监测分析可知, 新型抑尘剂可以有效抑制散堆储煤场的扬尘, 减少煤炭损失。

关键词: 新型抑尘剂; 散堆煤场; 粉尘含量; 固化层

中图分类号: TD58

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)02-0071-03

在中国大多数散堆储煤场及煤炭转运站, 煤炭都是露天堆放, 而且多在北方地区。北方地区年平均温度较低, 降水量偏少, 气候寒冷干燥, 风力较强, 蒸发量大, 因风力作用造成的煤炭损失很大, 为煤炭储运企业带来了巨大的经济损失, 同时也造成了煤场周边的环境污染, 给周边居民的生产生活造成了严重影响^[1-5]。

目前, 研发高分子、多功能、多组分、环保型的复合型抑尘剂是国内外抑制扬尘问题的主要研究方向^[6-7]。兰州交通大学研制了新型抑尘剂, 以解决散堆储煤场煤扬尘造成的环境污染和煤炭资源浪费问题。该新型抑尘剂与目前主要应用的抑尘剂相比, 在常温下即可快速溶解于水, 且无毒、无害, 减少了普通抑尘剂现场配制溶液所需的加热设备, 缩短了抑尘剂溶液配制时间, 降低了用电消耗, 现场适用性更强。

青藏铁路公司天棚煤场和哈尔盖煤场平均海拔为 3000 m, 气候寒冷干燥, 风期较长, 煤扬尘污染非常严重, 是中国北方散堆储煤场的典型代表。为了考察新型抑尘剂的现场实际应用效果, 分别于 2009 年 4 月和 2009 年 8 月在天棚煤场和哈尔盖煤场进行了现场应用性试验。

1 材料及方法

1.1 主要材料和设备

新型抑尘剂(白色粉末状)由兰州天际环境保护有限公司生产; 自制集成式喷洒设备; 粉尘采样器, ZGF-3; 风速计, AR826 数码相机; 载重汽车。

1.2 抑尘剂喷洒用量及喷洒方法

现场将抑尘剂与水按质量比为 1:99 制成喷洒用溶液, 喷洒量按 2 L/m^2 计算出实际用量。由于散堆储煤场的储煤量一般都很大, 占地面积大, 喷洒作业量大, 故采用自制集成式喷洒装置喷洒。

1.3 现场检测内容及方法^[8]

首先监测煤堆周边环境中的大气粉尘含量(即本底值)。对煤堆实施抑尘剂喷洒作业后, 在自然风力条件下监测煤堆上、下风向大气中煤粉尘含量, 并观察形成固化层的状况。

2 试验过程

2.1 天棚煤场试验

天棚煤场煤堆位置和测试点位置如图 1 所示, 选定的煤堆面积约为 400 m^2 。试验对选定煤堆周围大气粉尘含量进行监测, 作为煤堆周边大气粉尘含量的本底值, 10 次监测的平均空气粉尘质量浓度

收稿日期: 2011-01-11

基金项目: 甘肃省科技支撑项目(0708GKCA010)

作者简介: 蔡觉先(1958-)男, 甘肃兰州人, 教授, 从事扬尘污染治理研究工作。通讯作者: 李颖泉。E-mail: 153845279@qq.com

约为 2.872 mg/m^3 。对选定的煤堆进行抑尘剂喷洒作业, 喷洒作业用时约 70 min 。

喷洒完成后在试验煤堆上下风向的 4 个监测点监测空气粉尘含量。每天同一个时段内在 4 个监测点分别监测 1 次, 连续监测 5 d 即 2009-04-25 至 2009-04-29。试验期间天气情况: 4 月 26 日为小雪, 其余为晴。气温变化范围为: $-9 \sim 14 \text{ }^\circ\text{C}$ 。主导风向为北风。

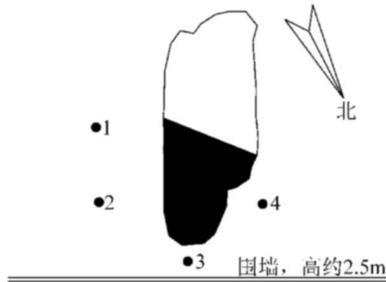


图 1 天棚煤场煤堆位置及测试点位置示意

2.2 哈尔盖煤场试验

哈尔盖煤场煤堆位置和测试点位置如图 2 所示, 选定的煤堆面积约为 2000 m^2 。对选定煤堆周围大气粉尘含量进行监测, 作为煤堆周边大气粉尘含量的本底值, 10 次测量的平均空气粉尘质量浓度约为 3.547 mg/m^3 。对选定煤堆进行抑尘剂喷洒作业, 喷洒作业用时约 4 h 。

喷洒完成后在试验煤堆上下风向的 4 个监测点监测空气粉尘含量。每天同一个时段内在 4 个监测点分别监测 1 次, 连续监测 5 d 即 2009-08-26 至 2009-08-29。试验期间 26 日-28 日为阴雨, 其余为晴。气温变化范围为: $2.0 \sim 18 \text{ }^\circ\text{C}$, 期间风向变化较大。

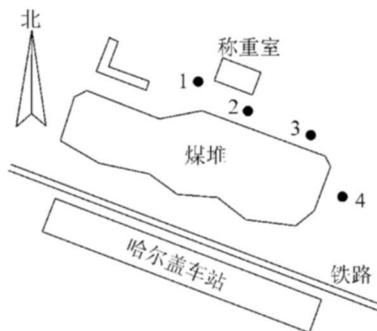


图 2 哈尔盖煤场煤堆位置及测试点位置示意

3 结果与讨论

3.1 试验结果

天棚、哈尔盖煤场处于牧区, 适用于 GB 3095-1996《环境空气质量标准》的二级标准, 总悬浮颗粒物的日平均限值为 0.3 mg/m^3 。未喷洒抑尘剂前, 在天棚煤场选定煤堆周围监测的 10 个空气粉尘含量数据中有 9 个数据超出标准限值, 最严重的超标 72 倍。测试期间现场最大平均风速为 3.9 m/s 。在哈尔盖煤场选定煤堆周边监测 10 个大气粉尘含量数据中 10 个空气粉尘含量全部超出标准限值, 最严重的超标 91 倍。测试期间现场最大平均风速为 5.0 m/s 。监测数据充分说明试验煤场扬尘污染非常严重。

3.1.1 天棚煤场

喷洒抑尘剂后, 天棚煤场按照图 1 所示位置设置 4 个监测点, 分属试验煤堆的上风向和下风向, 其中监测点 1 和 2 处于试验煤堆的下风向, 监测点 3 和 4 处于试验煤堆的上风向。

表 1 为 5 d 内每天在同一时段分别在 4 个监测点监测的空气粉尘含量。

表 1 天棚煤场 5 d 的测点粉尘含量 mg/m^3

日期	测点			
	1	2	3	4
4月25日	3.406	2.382	3.430	10.48
4月26日	7.832	5.483	9.694	21.700
4月27日	0.756	0.252	1.264	2.292
4月28日	0.794	0	0	1.582
4月29日	6.222	4.667	9.333	21.074

从表 1 可知, 处于天棚煤场上风向的测点 3 和测点 4 的空气粉尘含量数据总体大于处于下风向的测点 1 和测点 2, 即风通过试验煤堆后不但没有能够再携带出试验煤堆表面的煤尘, 而且由于煤堆体积的阻挡作用还截留了一部分空气中的煤尘, 从而使处于下风向的测点 1 和测点 2 的空气粉尘含量下降, 抑尘效果明显。

3.1.2 哈尔盖煤场

喷洒抑尘剂后, 哈尔盖煤场按图 2 所示位置设置 4 个监测点监测空气粉尘含量, 表 2 为 4 d 内每天在同一时段分别在 4 个监测点监测的空气粉尘含量。

哈尔盖煤场试验监测期间风向变化较大, 26 日、27 日风向为东南, 上风向为监测点 4 下风向为监测点 1, 平均风速 3 m/s 瞬时风力最大时超过

5 m/s。28日监测时,天气状况为小雨无风,因而所测数据皆为0。29日风向为西北,上风向为监测点1,下风向为监测点4。风速较大,平均风速约为6 m/s,瞬时风力最大时超过10 m/s,29日所测数据明显大于26日和27日所测数据。

表2 哈尔盖煤场4 d的测点粉尘含量 mg/m³

日期	测点			
	1	2	3	4
8月26日	1.244	1.866	1.872	2.584
8月27日	2.497	3.121	6.264	3.143
8月28日	0	0	0	0
8月29日	9.201	27.700	9.849	7.387

由表2可知,26日和27日处于下风向的哈尔盖煤场监测点1的空气粉尘含量总体小于其它监测点;29日处于下风向的哈尔盖煤场监测点4的空气粉尘含量总体小于其它监测点。即风通过试验煤堆后没有产生新的煤扬尘,说明抑尘剂的抑尘效果显著。

3.2 喷洒抑尘剂后覆盖层固化情况

图3分别为天棚煤场和哈尔盖煤场喷洒抑尘剂3 d后的煤堆表面固化情况。喷洒过新型抑尘剂的煤堆表面,在12 h内形成1~1.5 mm的固化层,固化效果良好。

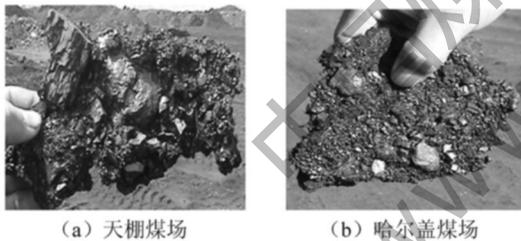


图3 喷洒抑尘剂3 d后的固化效果

天棚煤场天峻县试验期间于26日晚普降大雪,28日覆盖雪层融化后,固化层依然完整,覆盖效果良

好。哈尔盖煤场测试期间刚察县连续3 d为阴雨天气,对覆盖效果基本无影响。充分表明了新型抑尘剂对煤炭大小颗粒的粘结固化效果显著。

4 结 语

(1)新型抑尘剂在高寒高海拔环境中依然便于配制,配制时间短,渗透效果好,12 h内在煤层表面形成良好的固化层(1~1.5 mm),固化效果良好。

(2)储煤场喷洒前后的大气漂尘监测表明:新型抑尘剂具有良好的应用效果,抑尘作用明显。

(3)试验对散堆储煤场抑尘技术的研究具有一定的参考价值,可以满足散堆储煤场的抑尘需要,对减少煤扬尘损失,保护储煤场周边生态环境有着重要意义。

参考文献:

- [1] 李伟,朱红,刘风月.铁路煤炭运输抑尘剂的制备、评价和应用[J].铁道学报,2008,30(4):125-128
- [2] 范恩飞,冯威,陈杰,等.开放性煤尘污染抑制剂的制备和性能研究[J].吉林电力,2006,34(3):8-10
- [3] 张玉磊,任福民,朱红.铁路煤扬尘抑尘试验研究[J].环境科学与管理,2007,32(12):88-90
- [4] 王婷,杜翠凤.尾矿库粘结型防尘抑制剂的实验研究[J].矿业工程,2007,5(3):57-60
- [5] 苏义华,李利东.环保型扬尘抑制剂性能研究与应用[J].化学工程师,2006,20(5):44-45
- [6] 谭卓英,刘文静,赵星光,等.生态型抑尘剂的选择和实验模拟研究[J].环境科学学报,2005,25(5):675-680
- [7] 白莉,郭建英,程璐,等.矿物散料储运表面固化抑制剂的研究及应用[J].山西化工,2008,28(4):19-22
- [8] 施春红,金龙哲,刘结友.新型防火抑尘剂的应用[J].煤炭学报,2007,32(6):608-611

Application of new dust suppressants in the coal yard

CAI Jue.xian DONG Bo LIYing quan

(School of Environmental and Municipal Engineering Lanzhou Jiaotong University Lanzhou 730070 China)

Abstract: The application of new dust suppressants in coal yard can decrease dust in the surrounding environment and reduce the waste of coal resources. With uniform spraying equipment spray coal field in the bulk coal surface to form a 1~1.5 mm solidified layer in 12 h, solidified effect is great. Get the conclusion that the new dust suppressants can suppress dust and minimize loss of coal according to monitoring atmospheric particulates and atmospheric dust content in comparison.

Key words: new dust suppressants; coal yard; dust content; solidified layer