

- [13] Pfennig, N. and Truper, H. G., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E. Eds, 8th ed., pp. 74—64, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974.
- [14] Hiraishi, A. and Kitamura, H., *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 50(11), 1929 (1984).
- [15] Kitamura, H. et al., *Animal Waste Treatment and Utilization*, p. 343, Council for Agricultural Planning and Development, Tokyo, 1980.
- [16] 小林达治、北村博, 光合细菌, 340—350 页, 日本微生物学会, 东京, 1984 年.

煤矸石-聚氯乙烯复合塑料研究初探

王 磊

(山东省分析测试中心)

煤矸石(以下简称为矸石)属于粘土类矿物质,它主要是由铝、铁、硅酸盐的酸性矿物质所组成。目前我国大约有 10 亿吨的积存,并且每年还将产出矸石 1 亿吨,不仅占用了大量农田,而且由于自燃严重地污染了环境。国内外主要采用的处理方法有回收煤炭、烧沸腾炉、制水泥、制砖、提取碱式氯化铝等,与聚氯乙烯混合炼制复合塑料属首次尝试。

一、矸石-聚氯乙烯塑料的制备过程

将矸石粉碎成小于 200 目的颗粒,然后与 PVC 树脂、增塑剂等其它原料按一定比例混合均匀,经捏合、造粒、挤压等几道工序即可生产出不同型号的塑料管和全塑鞋。

二、矸石-聚氯乙烯塑料制品的测试结果

以塑料管和全塑鞋的各项测试结果为例,见表 1、2。

三、矸石-聚氯乙烯复合材料抗老化特性

聚氯乙烯是不对称的链状线型大分子,由 C—C 键、C—H 键和 C—Cl 键组成。这些化学键键能的强弱直接影响着聚合物的稳定性。根据键参数计算 C—Cl 键最不稳定,当受热、光作用时, C—Cl 的氯受激发, C—Cl 键断裂生成 HCl 脱出,使聚合物分子键上生成不饱和二烯结构的共轭双键,发生裂

表 1 矸石-聚氯乙烯硬质塑料管性能

性 能		$\phi 3''$	$\phi 2''$
比重 (g/cm^3)		1.3	1.3
61°C 液压 (kg/cm^2)		131	133
19°C 液压 (kg/cm^2)		371	384
尺寸变化率 (%)	BD	0.5	2.2
	BL	-0.82	1.5
腐蚀度 (g/m^2)	HCl	-27.67	-13.47
	H_2SO_4	-2.94	-0.61
	NaOH	+2.88	+0.58
	HNO_3	-41.15	-16.42

表 2 矸石-聚氯乙烯全塑鞋性能

性 能	1	2
比重 (g/cm^3)	1.3	1.3
硬度(邵氏)	74	64
伸长率(%)	337.6	299.2
扯断力(kg/cm^2)	105.1	52.2
加热损失率(%)	8.0	8.73

解反应,从而加速聚氯乙烯的老化。

为提高聚氯乙烯中 C—Cl 键结构的稳定性,工艺上主要使用三盐基性硫酸铅、二盐基性亚磷酸铅和硅酸铅等稳定剂^[1]。

炼制矸石-聚氯乙烯复合塑料,不加或少

加其它的热稳定剂却能获得比添加和单加热的稳定剂的聚氯乙烯塑料较宽的炼制温度范围,并明显地提高塑料的热稳定性。矽石对聚氯乙烯的热稳定作用,我们通过对矽石中的赤铁矿 (Fe_2O_3) 的键参数计算及其实验便可以得到说明。

在 Fe_2O_3 中, $\text{Fe}-\text{O}$ 键键参数为: $Z_{\text{Fe}}^* = 5.84$, $Z_{\text{O}}^* = 3.78$, $\text{Fe} = 44.87$, $\text{O} = 12.01$, 铁具有较高的库仑力 (44.87) 和 2.06 的剩余正电荷,因而对聚氯乙烯中的 $\text{C}-\text{Cl}$ 键上带负电荷的氯原子产生较强的稳定亲合作用,从而提高了聚氯乙烯的稳定性。另外,将 Fe_2O_3 与聚氯乙烯放于试管内混匀在 180°C 加热 30 分钟,并放入刚果红试纸,持续 1 小时未发现刚果红试纸变色。因此说明了铅盐稳定剂或 Fe_2O_3 提高聚氯乙烯的稳定作用,都是由于其中金属原子所带剩余正电荷的影响所致。在热老化实验中,聚氯乙烯空白样经 48 小时就已变灰色,变脆,无法测定其拉伸强度,而矽石-聚氯乙烯样品经 1000 小时后,颜色不变,其伸长残留率也大部分超过 100%。矽石之所以起到抗光老化的作用,一方面由于矽石中的赤铁矿、硅酸盐对聚氯乙烯具有稳定作用,使其在受光、热作用时 HCl 不易放出,有害的二烯结构羰基生成较少。另外,矽石中含有的 MgO , SiO_2 和少量的 TiO_2 等金属氧化物都可以部分吸收紫外线或对紫外线起屏蔽作用,从而延缓了聚氯乙烯的紫外光降解作用,并且这些金属氧

化物的存在也能中和或吸收聚氯乙烯分解放出的 HCl , 同样能抑制聚氯乙烯的进一步分解。

从矽石-聚氯乙烯材料的电子探针的二次电子像和 Ca 、 Mg 等特征的 X 射线像看,在矽石-聚氯乙烯复合材料中,矽石和聚氯乙烯都是彼此均匀分散,分不清那一种是分散相,那一种是连续相。它们之间相近边界也模糊不清。这表明矽石与聚氯乙烯相互吸附而交织在一起,因而有较强的力学活性。另外,从二次电子像的照片观察,看不清矽石颗粒的形貌,其表面被聚氯乙烯覆盖着。因此,这也与上述分不清连续相与分散相界面的结果是一致的。同样也表明断裂不是在矽石与聚氯乙烯的界面处发生。

总之,根据讨论来看利用矽石制做聚氯乙烯复合塑料是综合利用矽石的一条新途径。

山东淄博罗村塑料厂提供样品; X-衍射、电子探针实验由我所韩锡贵、张敦荣二同志帮助完成,在此一并感谢。

参 考 文 献

- [1] L. Mascia 著,王佩云译,塑料添加剂的作用, 23—29 页,轻工业出版社,北京,1980 年。
- [2] E. P. Plueddemann 著,上海化工学院译,聚合物基体复合材料中的界面, 1—26 页中国建筑工业出版社,北京,1980 年。

• 环境信息 •

国产新型空气微生物采样器

由天津市环境保护科学研究所研制、天津河北区曙光环保仪器厂试产的 THK-201 型空气微生物采样器于 1987 年 2 月 10 日通过鉴定。该采样器以空气动力学为理论基础,采用固体撞击原理制成的,可使空气中飘浮的菌类直接收集到人工培养基上,经过培养便可计数、分类或选出目的菌作特殊鉴定。操作方法简便,可使用一般实验室常备的国产玻璃

平皿 (直径为 9cm), 效果可靠 (漏菌率 0.73—1.93%)。该采样器经模拟试验及在野外不同地点、时间条件下进行 86 次实地随机抽样对比,表明实际捕获性能良好。

张宗礼 供稿