

盐酸处理对塑胶地砖性能和橡胶异味的影响

朱信明

(徐州工业职业技术学院,江苏 徐州 221006)

摘要:采用不同质量分数的盐酸对胶粒进行处理,以其制作塑胶地砖试样,试样再经盐酸处理后,用清水清洗或氢氧化钠溶液中和,除去胶粒和塑胶地砖残余的盐酸,使其呈中性。试验结果表明,用盐酸处理能降低胶粒和塑胶地砖的橡胶异味,用质量分数为 0.10 盐酸处理过的胶粒制作塑胶地砖,再用质量分数为 0.10~0.15 盐酸进行二次处理,塑胶地砖橡胶异味轻微,胶料综合物理性能较好,适宜铺设室内外场地。

关键词:IIR;EPDM;塑胶地砖;橡胶异味;盐酸处理

中图分类号:TQ336.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)02-0087-03

塑胶地砖是采用废旧胶粒、彩色胶粒和聚氨酯作为主体材料,加入其它配合剂经混合、硫化后制成的块状铺地材料,因其主体材料与塑胶跑道相同,故称其为塑胶地砖。该产品具有良好的弹性,且防滑、抗震、色泽鲜艳,可广泛用于室外的幼儿园、老年活动中心及健身休闲场地。但因其有橡胶异味,不宜在室内铺设。本工作尝试采用盐酸浸泡处理胶粒和塑胶地砖的方法,以期降低和消除胶粒和塑胶地砖的橡胶异味,使其适合室内、外铺设。现将有关情况介绍如下。

1 实验

1.1 原材料

废胶粒为 7.50—20 以上规格旧轮胎胎面胶粒,徐州天能集团公司产品;PU 树脂,金陵化工集团化工二厂产品;EPDM,牌号为 EP21,日本合成橡胶公司产品;IIR,牌号为 Polysar 301,加拿大宝兰山公司产品;其它配合剂为市售工业品。

1.2 配方

EPDM 彩色胶粒:EPDM 100,硫黄 1.5,促进剂 1,活化剂(偶联剂) 5~8,补强填充剂 50,阻燃剂、抗静电剂 20~25,着色剂 5~10。

EPDM/IIR 彩色胶粒:EPDM 65,IIR 35,

硫黄 1.5,促进剂 1,活化剂(偶联剂) 5~8,补强剂 50,阻燃剂、抗静电剂 20~25,着色剂 5~10。

地砖上层配方 1:EPDM 彩色胶粒 100,阻燃剂、抗静电剂 5~8,PU 树脂 5~20,其它 20~30。

地砖上层配方 2:EPDM/IIR 彩色胶粒 100,阻燃剂、抗静电剂 5~8,PU 树脂 5~20,其它 20~30。

地砖上层配方 3:废轮胎胶粒 100,阻燃剂、抗静电剂 20~30,PU 树脂 5~20,其它 20~30。

地砖下层配方:废轮胎胶粒 100,阻燃剂、抗静电剂 20~30,PU 树脂 5~20,其它 20~30。

1.3 主要设备和仪器

XK-160 型开炼机,50 t 平板硫化机,无锡第一橡塑机械厂产品;GK-Ⅲ型硫化仪,华昆电子仪器厂产品;DXLL-5000 型电子拉力机,GM-1 型辊筒式磨耗机,上海化工机械四厂产品;XY-I 型硬度计,橡胶回弹测试仪,MH-74 型阿克隆磨耗试验机,江都非金属试验设备厂产品。

1.4 试样制备

1.4.1 彩色胶粒

根据配方称量配合,在开炼机上制备彩色混炼胶,快检符合要求后,用平板硫化机或硫化罐硫化制板,粉碎制成彩色胶粒,筛分后得到 14~16 目的彩色胶粒。

作者简介:朱信明(1958-),男,江苏沛县人,徐州工业职业技术学院讲师,学士,主要从事再生材料、高分子材料和塑胶制品等的教学和科研工作。

将彩色胶粒和废轮胎胶粒分别浸入盐酸池中活化,能减轻或除去异味,用清水浸泡几次除去残液,或用氢氧化钠溶液中和至中性后用清水浸泡清洗,烘干或晒干后即得塑胶地砖胶粒。

1.4.2 塑胶地砖及气味处理

按塑胶地砖上、下层配方称量配合后,按加料顺序分别投入上层料捏合搅拌机和下层料捏合搅拌机中,在一定条件下捏合搅拌一定时间后排料。先将下层料放入预热的模具中,再加入上层料,合模放入平板硫化机硫化,出模即得塑胶地砖。

将塑胶地砖浸入盐酸中,一定时间后取出,用氢氧化钠溶液中和并用清水浸泡除去残液。

1.5 性能测试

彩色胶粒物理性能测试按硫化胶相应国家标准进行。塑胶地砖的性能测试按 GB/T 14833—1993 有关规定进行。

由于硫化胶的异味成分复杂,目前没有测试该异味的标准。本工作采用的是“嗅觉记分法”,即将纯净水的气味定为 0,没有经过处理的胶粒或塑胶地砖的气味为 5,根据气味的轻重由 6 人(3 男 3 女)分别记分,取 6 人的平均值。

2 结果与讨论

2.1 胶粒盐酸处理与气味

将两组胶粒浸入不同质量分数的盐酸中,1 h 后取出,一组用清水浸泡 3 次;另一组用相应质量

分数的氢氧化钠溶液先中和,再用清水浸泡 3 次,烘干,48 h 后测定胶粒气味,结果如表 1 所示。

表 1 胶粒盐酸处理前后气味值

项 目	盐酸质量分数					
	0	0.04	0.07	0.10	0.15	0.18
清水浸泡	5	2.3	1.7	1.5	2.2	3.8
氢氧化钠溶液中和	5	2.3	1.7	1.4	1.4	1.3

从表 1 可以看出,用盐酸浸泡能除去胶粒的橡胶异味,且随盐酸质量分数增大,处理后的胶粒气味减轻,在盐酸质量分数为 0.10 时气味最小,之后随盐酸质量分数增大气味加重(主要为盐酸的气味)。用相应质量分数的氢氧化钠溶液中和后,盐酸的气味除去,以质量分数为 0.18 的盐酸处理的胶粒气味最轻。

2.2 盐酸处理后胶粒的物理性能

用 2 组不同质量分数盐酸处理后的胶粒与没有处理的胶粒按塑胶地砖配方及工艺制作试样,并测定各试样的物理性能,结果如表 2 所示。

从表 2 可以看出,胶粒用盐酸处理后,随盐酸质量分数的增大,试样硬度增大;处理后试样的拉伸强度比未处理试样的大,质量分数为 0.10 的盐酸处理胶粒制作的试样拉伸强度最大,是未处理试样的 2 倍;拉断伸长率变化不大,处理后胶粒制作的试样压缩永久变形、回弹值也较好;盐酸处理前后试样的阻燃性均为 1 级。抗静电性能随盐酸质量分数增大而变好,主要是由于胶粒经过盐

表 2 胶粒盐酸处理前后试样的物理性能

项 目	盐酸质量分数						质量分数为 0.18 盐酸处理后 氢氧化钠溶液中和的试样
	0	0.04	0.07	0.10	0.15	0.18	
邵尔 A 型硬度/度	47	49	53	53	56	62	53
拉伸强度/MPa	1.5	1.6	2.4	3.0	2.7	2.7	3.0
拉断伸长率/%	210	215	210	210	215	210	215
压缩永久变形/%	5.0	4.4	4.3	4.0	4.0	4.0	4.2
回弹值/%	28	29	31	33	31	32	31
阻燃等级/级	1	1	1	1	1	1	1
电阻值(抗静电性能)/MΩ	100	100	10	10	1	0.1	1

酸处理后,表面活性增大,硬度增大,抗静电性能变好^[1],随胶粒表面活性增大,胶粒与 PU 树脂结合力提高,故拉伸强度增大较显著。但盐酸质量分数过高时,用清水清洗后,仍残余一定量的盐酸,对试样有一定的腐蚀作用,因此拉伸强度有下

降趋势。用氢氧化钠溶液中和后,拉伸强度增大,其它物理性能均较好。

2.3 塑胶地砖盐酸处理与气味

按照配方,用经过质量分数为 0.10 盐酸处理的胶粒制作 2 组塑胶地砖试样,分别浸泡在不同

质量分数的盐酸中,2 h 后取出,一组用清水浸泡 3 次;另一组先用质量分数为 0.10 的氢氧化钠溶液中和,再用清水浸泡 3 次,烘干,72 h 后测定处理后的塑胶地砖气味,结果如表 3 所示。

由表 3 可以看出,用质量分数为 0.10 的盐酸处理胶粒制作的塑胶地砖试样,再经盐酸二次处

理后气味大大减轻。如用清水浸泡洗涤残余的盐酸,质量分数为 0.10 的盐酸二次处理的气味较小;如用氢氧化钠溶液中和试样中的盐酸,则以质量分数为 0.10~0.18 的盐酸二次处理后气味较轻,可视为已没有橡胶异味,符合室内铺设要求。

2.4 盐酸二次处理与物理性能的关系

经二次处理和未二次处理的塑胶地砖试样的物理性能如表 4 所示。

从表 4 可以看出,经二次处理的塑胶地砖试样物理性能比没有处理的塑胶地砖试样有所下降,用氢氧化钠中和的试样性能也比没有处理的

表 3 塑胶地砖盐酸处理前后的气味值

项 目	盐酸质量分数					
	0	0.04	0.07	0.10	0.15	0.18
清水浸泡	4.5	1.3	1.1	0.8	1.0	1.4
氢氧化钠溶液中和	4.4	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2

表 4 塑胶地砖试样二次盐酸处理前后的物理性能

项 目	盐酸质量分数						质量分数为 0.18 的盐酸处理后 氢氧化钠溶液中和的试样	指标
	0	0.04	0.07	0.10	0.15	0.18		
邵尔 A 型硬度/度	53	53	55	55	60	65	63	45~55
拉伸强度/MPa	3.0	1.5	1.4	1.4	1.2	0.7	1.2	≥1.3
拉断伸长率/%	210	210	190	190	170	110	150	≥110
压缩永久变形/%	4.0	4.3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.1	≤5
回弹值/%	33	29	31	33	31	32	31	≥25
阻燃等级/级	1	1	1	1	1	1	1	1
电阻值(抗静电性能)/MΩ	10	1	1	0.1	0.01	0.01	0.1	0.01~1 000

注:指标参照 GB/T 14833—1993《塑胶跑道》和 GB 6650—1986《计算机房用活动地板技术条件》中有关性能指标制定,前 6 项高于或相当于塑胶跑道国家标准,抗静电性能相当于计算机房用活动地板技术条件。

塑胶地砖试样差,这可能是在二次处理时盐酸对塑胶地砖有腐蚀作用,使胶粒与 PU 树脂结合强度下降所致。但用低质量分数的盐酸进行二次处理的试样物理性能下降较小,由于二次处理能有效地除去橡胶异味,因此我们认为用质量分数为 0.10~0.15 的盐酸进行二次处理较好。

3 结论

(1)用盐酸处理胶粒能降低其橡胶异味,盐酸质量分数以 0.10 较好。

(2)用盐酸处理的胶粒表面被活化,制作的塑胶地砖综合物理性能得到提高。

(3)以盐酸处理过的胶粒制作的塑胶地砖,再经二次盐酸处理,橡胶异味比没有处理的塑胶地砖大大减轻,能用于室内铺设。

(4)以盐酸处理过的胶粒制作的塑胶地砖,再经二次盐酸处理,物理性能下降,且随盐酸质量分数的增大,性能降幅增大。

(5)用质量分数为 0.10 的盐酸处理的胶粒制作的塑胶地砖,再用质量分数为 0.10~0.15 的盐酸进行二次处理,橡胶异味轻微(可视作没有异味),综合物理性能较好,适宜室内外场地的铺设。

致谢:本试验中,翁国文、郑杰、刘巨源、聂恒凯等老师及李慧娟、孙开楠、米昂、杨会、张烨等同学做了大量工作,在此一并表示感谢!

参考文献:

[1] 张殿荣,辛振祥. 现代橡胶配方设计[M]. 第 2 版. 北京:化学工业出版社,2001. 125-126.

收稿日期:2003-08-15

启事 由全国橡胶工业信息总站轮胎分站和《橡胶工业》《轮胎工业》编辑部举办的第十三届全国轮胎技术研讨会将于 2004 年 6 月在四川省成都市召开。本次会议的征文启事刊登在本刊 2003 年第 11 期广告页,敬请读者关注。