

塑胶跑道典型项目的检测分析

刘容宏,李 宁,张 维

(山东省产品质量检验研究院 山东省体育用品质量监督检验中心,山东 济南 250102)

摘要:对不同温度和老化条件下的全塑型、混合型和透气型3种塑胶跑道试样的拉伸强度和拉断伸长率进行测定,并检测塑胶跑道试样中挥发性有机化合物(VOC)释放量。结果表明:3种塑胶跑道试样的拉伸强度受温度影响较大,均随着温度的升高逐渐减小;拉断伸长率受温度影响较小,随着温度升高略有增大;塑胶跑道试样中VOC释放量检出率较高,个别试样检出值超过标准规定值的1倍。

关键词:塑胶跑道;拉伸强度;拉断伸长率;温度;耐老化性能;挥发性有机化合物

中图分类号:TQ336.6;TQ330.7⁺2 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-890X(2018)-0000-03

塑胶跑道又称全天候田径运动跑道,具有平整度好、抗压强度高、硬度和弹性适当、物理性能稳定的特性,有利于运动员速度和技术的发挥,有效地提高运动成绩,降低摔伤率。塑胶跑道是由聚氨酯橡胶等材料组成的,具有色彩、弹性和耐老化性,是国际上公认的最佳全天候室外运动场地坪材料。

近几年,相继报出的“毒跑道”事件,把塑胶跑道的安全问题推向了风口浪尖,该问题已经成为中小学家长乃至社会关注的热点^[1-3]。在塑胶跑道国家标准出来之前,各省纷纷推出了地方标准^[4-7]。

拉伸强度和拉断伸长率是塑胶跑道重要的检测项目,关系着塑胶跑道的性能及使用寿命。挥发性有机化合物(VOC)对人体健康有巨大影响。当环境中的VOC达到一定浓度时,短时间内人们会感到头痛、恶心、呕吐、乏力等,严重时会出现抽搐和昏迷,并会伤害到人的肝脏、肾脏、大脑和神经系统,造成记忆力减退等严重后果。研究人员对塑胶跑道释放的VOC进行了详细研究^[8-12]。

本工作对不同温度及老化条件下3种类型塑胶跑道试样的拉伸强度和拉断伸长率进行测定,并检测塑胶跑道试样的VOC释放量,通过数据分析使用条件对塑胶跑道物理性能的影响以及其环保性,为塑胶跑道的铺设提供参考依据。

作者简介:刘容宏(1983—),女,山东烟台人,山东省产品质量检验研究院工程师,学士,主要从事塑胶跑道检验工作。

E-mail:287533744@qq.com

1 实验

1.1 试验材料

试验材料为全塑型、混合型和透气型3种类型塑胶跑道。

1.2 主要设备和仪器

Z020型电子拉力试验机,德国兹韦克公司产品;BTH-1000P-C型高低温交变湿热试验箱,北京宏展精密仪器设备有限公司产品;UV TEST II W/SPRAY型紫外荧光老化试验箱,瑞典ATLAS公司产品;SATURN 2200型气相色谱仪,安捷伦科技有限公司产品。

1.3 性能测试

将3种类型的30个批次相同厚度的塑胶跑道材料按照标准要求裁成哑铃形试样,试验条件设置包括低温(在-9℃下处理16h)、常温[实验室温度(23℃)下处理16h]、高温(在37℃下处理16h)和老化[老化箱温度80℃,时间168h,喷水周期每24h两次(每次10min),氙灯照射总辐射量3000MJ·mm⁻²],按照DB37/T 2906—2017《运动场地合成材料面层验收要求》测试不同条件下试样的拉伸强度和拉断伸长率。按照DB37/T 2904—2017附录A对30个批次塑胶跑道试样进行气相色谱检测分析,测定试样的VOC释放量。

2 结果与讨论

2.1 不同条件下的拉伸强度和拉断伸长率

3种塑胶跑道试样不同条件下的拉伸强度和

拉断伸长率测试结果见表1。

表1 3种塑胶跑道试样不同条件下的拉伸强度和拉断伸长率测试结果

项 目	试验条件				标准要求 ¹⁾
	低温	常温	高温	老化	
全塑型					
拉伸强度/MPa	1.05	0.93	0.91	0.86	≥0.4
拉断伸长率/%	116	118	121	102	≥40
混合型					
拉伸强度/MPa	1.02	0.87	0.86	0.82	≥0.4
拉断伸长率/%	104	104	107	87	≥40
透气型					
拉伸强度/MPa	0.91	0.80	0.76	0.71	≥0.4
拉断伸长率/%	94	93	96	74	≥40

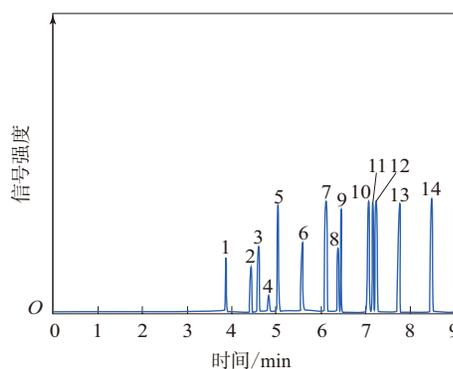
注:1)DB37/T 2906—2017《运动场地合成材料面层 验收要求》。

由表1可以看出:3种塑胶跑道试样的拉伸强度受温度影响较大,均随着温度的升高逐渐减小,全塑型试样高温条件拉伸强度相对低温条件拉伸强度的下降率最小,为13.33%,透气型试样下降率最大,为16.48%;拉断伸长率受温度影响较小,随着温度升高略有增大;3种类型塑胶跑道试样老化后的拉伸强度和拉断伸长率均明显下降,但仍满足标准要求。塑胶跑道老化后物理性能下降,其

一般使用寿命为5~6年。综合来看,物理性能方面全塑型塑胶跑道优于混合型塑胶跑道、混合型塑胶跑道优于透气型塑胶跑道。

2.2 VOC释放量

14种VOC标准物质的气相色谱检测见图1。不同类型塑胶跑道试样的VOC释放量检测结果见表2。



成分(时间/min):1—丙酮(3.865);2—乙酸乙酯(4.416);3—丁酮(4.591);4—二氯甲烷(4.823);5—苯(5.027);6—丙烯腈(5.552);7—甲苯(6.019);8—乙酸丁酯(6.363);9—正十一烷(6.434);10—乙苯(7.071);11—对二甲苯(7.162);12—间二甲苯(7.234);13—邻二甲苯(7.731);14—苯乙烯(8.472)。

图1 14种VOC标准物质的气相色谱

表2 不同类型塑胶跑道试样VOC释放量检测结果

跑道类型	批次										标准要求 ¹⁾
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
全塑型	2.4	<1	<1	<1	2.5	68.2	<1	<1	<1	<1	≤50.0
混合型	<1	4.0	<1	<1	100.0	<1	<1	<1	15.8	<1	≤50.0
透气型	<1	12.5	<1	<1	<1	20.0	<1	<1	18.0	<1	≤50.0

注:同表1。

从表2可以看出,10个批次全塑型和混合型塑胶跑道试样中各出现1个批次试样VOC释放量不合格,混合型试样不合格VOC释放量甚至超出标准规定值1倍,10个批次透气型试样VOC释放量全部合格。检验结果说明塑胶跑道试样VOC释放量检出率还是比较高的,30个批次试样中2个批次试样不合格,另有7个批次试样有检出。造成塑胶跑道中VOC释放量较高的原因主要有:(1)加工过程中添加有机溶剂;(2)施工过程中添加稀释剂;(3)不良商家为了降低成本,使用不合格原料。

3 结论

3种类型的塑胶跑道物理性能基本可以满足

标准要求,其物理性能受材质和受外界因素等影响较大,3种跑道的价格差异也较大,在进行跑道铺设时,可以根据用途选择不同类型的跑道。

塑胶跑道中VOC释放量检出率较高,个别产品检出值超过标准规定值的1倍,这些产品一旦流入市场会危害人们的身体健康。因此国家强制性塑胶跑道标准的出台刻不容缓,塑胶跑道行业应规范制造工艺,淘汰不良生产商。

参考文献:

- [1] 刘昭. 塑胶运动场有点儿让人放心不下[N]. 北京科技报, 2015-11-09(040).
- [2] 董仙兰, 陈梅兰. 关于塑胶跑道质量指标问题的思考[J]. 河北能源职业技术学院学报, 2005(3): 37-40.

- [3] 王然. 塑胶跑道缘何成“隐形杀手”[N]. 北京日报, 2015-10-28 (022).
- [4] 蔡新华. 上海实施最严塑胶跑道标准[N]. 中国环境报, 2016-07-22 (004).
- [5] 江伟. 江苏发布塑胶跑道行业标准 增加环保检测指标[N]. 中国建材报, 2016-07-15 (003).
- [6] 张华. 湖北塑胶跑道行业标准起草完毕[N]. 中国质量报, 2017-04-18 (002).
- [7] 余靖静, 袁汝婷, 白瑜, 等. 多地出台新标准围堵“毒跑道”进校园[J]. 化工管理, 2016(28): 65-67.
- [8] 刘干, 郑伟涛, 王虹. 小型环境舱-气相色谱-质谱法定性和定量分析塑胶跑道释放的挥发性有机化合物[J]. 理化检验(化学分册), 2018, 54(3): 249-254.
- [9] 刘干, 郑伟涛, 谢衍. 塑胶跑道上空气中挥发性有机化合物的成分特征研究[J]. 化学试剂, 2018, 40(3): 252-256.
- [10] 周润声. 塑胶跑道及其有害物质的调查与思考[J]. 山东化工, 2017, 46(24): 192-194.
- [11] 袁庆丹, 刘实华, 田菲菲, 等. 气相色谱-质谱联用法测定塑胶跑道面层中18种多环芳烃[J]. 环境化学, 2017, 36(12): 2745-2748.
- [12] 牛燕. 塑胶跑道中有害物质成分分析[J]. 福建分析测试, 2016, 25(6): 28-30.

收稿日期: 2018-04-26

Detection and Analysis of Typical Projects for Plastic Runway
LIU Hongrong, LI Ning, ZHANG Wei