

新型塑胶跑道的研制

朱信明

(徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221006)

摘要:简介一种新型塑胶跑道的研制。新型塑胶跑道由防滑 EPDM 胶粒层、浇注型聚氨酯(RCPU)胶层、组合式塑胶块层三部分组成。组合式塑胶块以废轮胎胶粒为主体材料,边部有组合结构,采用端异氰酸酯基聚醚作粘合剂,大吨位平板硫化机模压硫化而成。铺设时无需与基础粘合,塑胶块既作基础又作面层,大大降低了跑道成本。

关键词:塑胶跑道;组合式塑胶块;废轮胎胶粒;EPDM

中图分类号:TQ336.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)07-0422-03

塑胶跑道在我国已有 30 多年历史,分为全塑型、混合型和颗粒型,主要由面层和基础层构成,厚度一般为 13 mm。全塑型塑胶跑道的面层由浇注型聚氨酯(RCPU)和防滑胶粒(EPDM 或 RCPU 胶粒)组成,RCPU 成本高,因此跑道造价较高;混合型塑胶跑道使用 RCPU 作主体材料,加入 10%~25%废旧轮胎胶粒,上部撒防滑胶粒,造价比全塑型塑胶跑道低;颗粒型塑胶跑道以废轮胎胶粒为主体材料(60%~70%),用 RCPU 作粘合剂,采用摊铺法施工制成,造价最低,但施工所用的摊铺机、喷涂胶粒包胶机等铺设设备需要进口,一次性投入很高,且性能较前两种差。目前国内塑胶跑道以混合型为主。以上各类塑胶跑道均需与沥青路面基础良好粘合,基础造价一般 $80 \sim 120 \text{ 元} \cdot \text{m}^{-2}$,塑胶跑道总造价一般 $230 \sim 450 \text{ 元} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

虽然塑胶跑道弹性适中,美观实用,能提高运动员比赛成绩和保护运动员免受意外事故伤害,但造价高,至今未普及应用。研制性能好且造价低的塑胶跑道成为一大课题。本工作在研究废旧橡胶和塑胶跑道的基础上,开发出性能符合国家标准、成本低廉的新型塑胶跑道。该产品已获国家专利(专利号:ZL 02 2 18839.8)。

1 新型塑胶跑道结构

新型塑胶跑道由面层和基础层构成。

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。

1.1 面层

新型塑胶跑道面层由防滑胶粒层、RCPU 胶层及组合式塑胶块层三部分组成,结构见图 1。防滑胶粒层主要用于增大跑道表面阻力,防止运动员在快速奔跑时滑倒摔伤;RCPU 胶层的作用是粘合上部的防滑胶粒、密封下部组合式塑胶块接头处缝隙;组合式塑胶块有良好的弹性,既作基础又作面层。

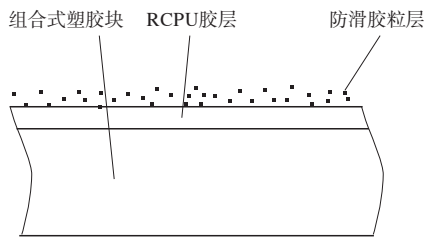


图 1 新型塑胶跑道结构示意图

组合式塑胶块用大吨位平板硫化机模压硫化而成,分上中下 3 层,边部有相互配合结构,相互组合构成一个整体(与木地板相似),结构如图 2 所示。上层、下层主体材料为废轮胎胶粒,可大大降低成本;中层为橡胶层,既可防止 RCPU 胶液向下层浸透,保证表面平整,又可阻止雨水等渗入下层和泥灰地基,防止地基塌陷变形。上层较薄,RCPU 胶液可渗入其胶粒缝隙中,保证 RCPU 胶层与塑胶块不会分层;下层比较厚实,起稳固作用。

1.2 基础层

由于组合式塑胶块厚实,长度和宽度等于一

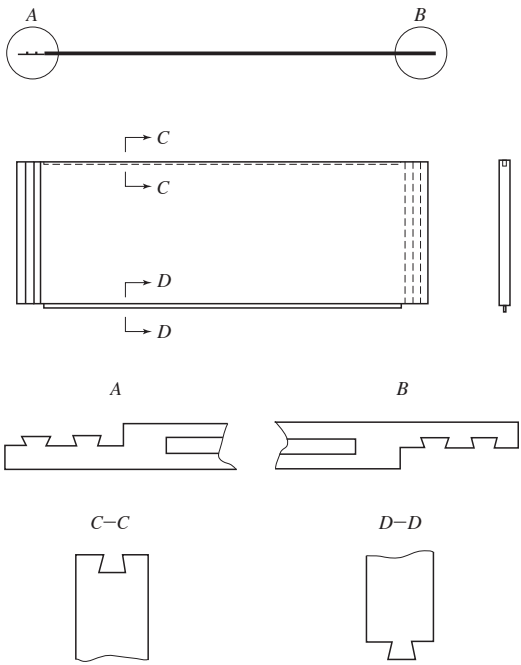


图 2 组合式塑胶块结构示意图

个或两个跑道宽度,面积较大,采用大吨位的平板硫化机模压硫化而成,因此它不需要与基础粘合就很稳固。再经过边部镶嵌组合、边部粘合剂粘合及上部 RCPU 胶液作用等可使塑胶块构成一个大的整体,稳固性更强。这种塑胶跑道对基础要求比传统型的低。如果在老跑道上铺设这种新型塑胶跑道,由于基础经多年使用已经稳定,不会发生塌陷变形,因此只要将原跑道轨实找平即可;如果新建跑道,由于面层无需与基础粘合,因此可以不用沥青层,只要有夯实土层、碎石垫层、硬质砂灰面层三部分即可,基础结构如图 3 所示。

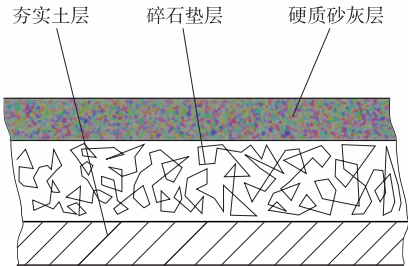


图 3 基础结构示意图

2 性能指标及实测结果

防滑胶粒、RCPU 胶层及组合式塑胶块层性

能应符合 GB/T 14833—1993《塑胶跑道》要求。

2.1 防滑胶粒

防滑胶粒处于塑胶跑道的最上层,因塑胶跑道为全天候环境使用,所以防滑胶粒主体材料应选用耐气候老化和抗紫外线性能优异的胶料,常使用 EPDM 和 RCPU。为降低成本,便于按橡胶常规加工方法生产,本研究选用 EPDM 作为防滑胶粒的主体材料;着色剂选用与 RCPU 胶层色泽一致、耐变色的品种;为提高胶粒寿命,还加入了抗氧剂和抗紫外线剂。防滑胶粒的物理性能指标和实测值如表 1 所示。

表 1 防滑胶粒的物理性能指标和实测值

项 目	实测值	指标
邵尔 A 型硬度/度	55	45~60
拉伸强度/MPa	1.8	≥0.7
拉断伸长率/%	380	≥90
压缩复原率/%	98.5	≥95
回弹值/%	38	≥20
阻燃等级	1	1

注:胶料配方为 EPDM 100,补强填充剂 75,抗氧剂、抗紫外线剂 1.5,着色剂 5,硫化剂 2.8,促进剂 2.5,其它配合剂 15。硫化条件为 170 ℃×8 min。

2.2 组合式塑胶块

为降低成本,塑胶块上下两层均为废轮胎胶粒,采用活性高、粘合性能好且不含溶剂的端异氰酸酯基聚醚作粘合剂;中层采用 NR/SBR 并用胶。塑胶块物理性能指标及实测值见表 2。

表 2 塑胶块物理性能指标及实测值

项 目	实测值	指标
邵尔 A 型硬度/度	58	45~60
拉伸强度/MPa	1.4	≥0.7
拉断伸长率/%	165	≥90
压缩复原率/%	97	≥95
回弹值/%	30	≥20
阻燃等级	1	1

注:胶料配方为废轮胎胶粒 100,异氰酸酯基聚醚 6~14,其它配合剂 30~40。硫化条件为 160 ℃/8 MPa×7 min。

2.3 塑胶块接头粘合剂

粘合剂选用与塑胶块本体粘合剂相同的端异氰酸酯基聚醚,因现场施工条件是在常温和一定压力下施工,与平板硫化机硫化条件不同,因此粘合剂的初始粘度要大一些,并加入一定量的交联

剂和催化剂,形成快速固化硫化体系。塑胶块接头处物理性能指标和实测值见表3。

表3 塑胶块接头处物理性能指标和实测值

项 目	实测值	指标
邵尔 A 型硬度/度	58	45~60
拉伸强度/MPa	1.6	≥1.5
拉断伸长率/%	175	≥150
压缩复原率/%	96	≥95
回弹值/%	30	≥20
粘合剥离强度试验	本体破坏	本体破坏
阻燃等级	1	1

注:胶料配方为异氰酸酯基聚醚 100,交联剂及催化剂等配合剂 8~13。硫化条件为 30℃/0.5 MPa×3 min。

3 生产工艺

防滑胶粒与传统橡胶制品生产相似;RCPU 的 A 组分和 B 组分合成与传统塑胶跑道基本相似。

组合塑胶块的生产工艺流程为:配料→捏合搅拌→下层料入模→铺橡胶片→上层料入模→合模硫化。

面层铺设工艺流程:基础检验→塑胶块边部

配合处涂粘合剂→停放→塑胶块组合→加压→检验平整度→树立模(在跑道边部固定一定厚度的木条)→RCPU 配料→浇注 RCPU→停放→撒防滑胶粒→清扫未粘合的胶粒→保养放置→新型塑胶跑道。

4 结语

本研制新型塑胶跑道以废轮胎胶粒为主要材料,采用大吨位平板硫化机制作成塑胶块,尺寸一致,质量稳定,密实度高。塑胶块既作基础,又作面层,降低了基础和面层成本,大大降低了工程造价。

塑胶块组合部位接头性能超过本体性能,RCPU 胶液的渗入既密封了塑胶块接头缝隙,又镶嵌于塑胶块上层胶粒缝隙中,使 RCPU 胶层(厚度为 4~5 mm)与塑胶块形成整体,其物理性能超过 GB/T 14833—1993《塑胶跑道》要求,实现了性能好、成本低的预期愿望。

该产品经试铺设 3 000 m² 的田径场地,使用效果良好。

收稿日期:2004-01-19

“玛达道尔-高校软控技术中心”及“山东省橡胶行业技术中心”揭牌

中图分类号:F270 文献标识码:D

2004 年 5 月 12 日,在青岛保税区隆重举行了“玛达道尔-高校软控技术中心”及“山东省橡胶行业技术中心”成立揭牌仪式。斯洛伐克副总理帕沃尔·罗斯克先生及斯洛伐克国家经济代表团、青岛市人大常委会副主任马论业、青岛市副市长于冲、国家商务部欧洲司副司长吴明新、国家商务部外事司副司长周萍、山东省经济贸易委员会副主任郑兴业、中国橡胶工业协会理事长鞠洪振等有关领导、专家和山东省橡胶行业知名企业代表参加了揭牌仪式。

玛达道尔公司拥有世界一流的橡胶机械加工、制造技术,是世界八大轮胎技术研发中心之一,也是发展中国家唯一的世界级轮胎技术研发

中心。此次该公司与青岛高校软控股份有限公司将通过优势互补,合作共建高等级轮胎设备技术研发中心,进一步推动我国橡胶轮胎业整体技术水平的提高,促进中斯两国的双边经贸关系发展。

由青岛高校软控股份有限公司承建的“山东省橡胶行业技术中心”成立后,将为山东省乃至全国橡胶企业搭建一个集研发、培训交流、技术服务、促进科研成果转化和产业化为一体的平台;作为政府促进山东省橡胶轮胎企业发展的得力助手,架起政府、企业、高等院校、科研院所和市场之间的桥梁,积极组织 and 整合各种资源,推动山东省乃至全国橡胶行业共性、关键、前沿性技术开发,提升行业技术水平,促进产业结构的升级,从而全面提升山东省乃至全国橡胶行业的整体竞争力。

(青岛高校软控股份有限公司 吴海燕供稿)