

产品应用

冷法耐磨橡胶衬里的应用研究

曹建国

(安徽省铜陵有色金属(集团)公司橡胶制品厂, 安徽 铜陵 244000)

摘要: 冷法耐磨橡胶衬里可在现场施工, 具有受衬设备不需运输, 延长设备壳体寿命, 防酸、防腐、耐磨, 连接面密封性好, 可反复衬贴更换等优点, 已在铜陵冬瓜山铜矿等单位投入使用。经一年多的实际使用, 证实衬里未出现脱胶、翘边、起鼓、开裂、磨通等不良现象, 值得在有色、黑色矿山、化工、冶金、煤炭、建材、化肥等行业推广应用。

关键词: 冷法橡胶衬里; 耐磨橡胶

铜陵有色金属(集团)公司冬瓜山铜矿建设, 由中国有色工程设计研究总院设计, 总投资 16.7 亿元, 日采选矿石 12000 t, 年产铜精矿含铜 31161 t, 硫精矿(35%)111.94 万 t, 是亚洲最大、世界一流的坑采铜矿。在冬瓜山铜矿选矿厂、精矿脱水车间浮选机、大型搅拌槽钢结构内壁, 大量使用了冷法耐磨橡胶衬里。现将研制应用情况作一介绍。

1 产品使用条件

使用介质为矿浆。矿石为热液蚀变强烈的接触变质原生硫化铜矿, 硬度 f13~15。金属矿物有磁黄铁矿、黄铜矿、墨铜矿、铜蓝及磁铁矿等, 脉石矿物有蛇纹石、方解石、石英、白云石、阳起石、滑石、钙铁榴石、硬石膏、绢云母等。矿物平均含铜 1.02%, 含硫 17%。一段磨矿细度 200 目占 70%~75%, 再磨细度 300 目达 90%。

2 实验及检测

2.1 胶料工艺配方研制及检测

槽体衬胶几何尺寸根据图纸。胶板符合 GB/T18241.3-2000 标准中 FA 类规定, 见表 1; 胶板与钢板粘合性能见表 2。

胶板的工艺配方参考了翻新轮胎用胎面胶配方。生胶选用天然橡胶与再生橡胶并用。硫化体系选常规硫化体系, S 用量大于 1.5 份; 促进剂选 M/DM 并用。补强填充体系选高耐磨炭黑

N330。防老体系选 A/RD 并用, 具体配方见表 3。

表 1 耐磨橡胶衬里物理机械性能

项 目	指 标
邵尔 A 型硬度/度	60~70
拉伸强度/MPa	≥14
扯断伸长率/%	≥400
扯断永久变形/%	≤20
阿克隆磨耗量/cm ³	≤0.4
热空气老化(70℃×72h), 拉伸强度降低率/%	≤15
粘合强度/MPa	≥4

表 2 胶板与钢板粘合性能

时间	名称	项目	指标
240 h	胶与胶	90°剥离强度/(N·2.5cm ⁻¹)	≥50
	胶与钢板	90°剥离强度/(N·2.5cm ⁻¹)	≥70

表 3 耐磨橡胶配方

材料名称	基本配方/份	生产配方/kg
NR(RSS3)/RR	120	24
ZnO/SA/Pw	10	2
防老剂 A/RD	2.5	0.5
S/促进剂 M/DM	4.3	0.86
松焦油	10	2
HAF N330	50	10
合计	196.8	39.36

化学工业橡胶杂品质量监督检验中心, 抽取混炼胶样品数量 2×2 kg 检测, 报告编号 2000-G-18。硫化条件: 151℃×20 min, 相对湿度 45%, 室温 21℃, 具体见表 4。

我厂抽取混炼胶样品数量 2×1 kg 检测, 报

告编号 20040420。硫化条件: 151 °C × 20 min, 相对湿度 55%, 室温 26 °C, 具体见表 5。

表 4 耐磨橡胶混炼胶性能检测报告

项目	实测值	指标
邵尔 A 型硬度/度	63	55~65
拉伸强度/MPa	21	≥14
扯断伸长率/%	632	≥400
扯断永久变形/%	34	≤20
阿克隆磨耗量/cm ³	0.3	≤0.4
热空气老化(70 °C × 72h), 拉伸强度降低率/%	-3	≤-15
300%定伸应力/MPa	6	-

表 5 耐磨橡胶混炼胶性能检测报告

项目	实测值	指标
邵尔 A 型硬度/度	56	55~65
拉伸强度/MPa	15.8	≥14
扯断伸长率/%	620	≥400
扯断永久变形/%	15	≤20
阿克隆磨耗量/cm ³	0.38	≤0.4
热空气老化(70 °C × 72h), 拉伸强度降低率/%	-15	≤-15
新月型撕裂强度/(kN · m ⁻¹)	52	-
密度/(g · cm ⁻³)	1.124	-
300%定伸应力/MPa	3.3	-

由上可见, 胶料配方已能满足技术要求。

胶粘剂采用湖北省宜昌市某胶粘剂开发公司生产的 LDJ-246/HSD-450。随机抽取两种各 800 g, 经生产厂检测, 结果见表 6。报告编号: 20030827。

表 6 胶粘剂 LDJ-246/HSD-450 成品检验结果

检验项目	标准要求	实测结果	单项判定
粘度/Pas	≥2.5	2.7	合格
剥离强度/(N · 2.5cm ⁻¹)	≥50	63	合格
固含量/%	≥17	19.43	合格

由此可见, 采用 LDJ-246/HSD-450 用于钢板 Q235A 与橡胶衬板的粘接, 符合 Q/GNH 1004-1999 标准的要求。

随机从 754L 胶粘剂 LDJ-246 和 980 瓶固化剂 HSD-450 中抽取样品 200 g 和 1 瓶, 由我厂进行粘接强度检测, 结果见表 7。报告编号: 20040520。胶板用江苏南京高淳橡塑二厂压制的, 厚度 2mm; 钢板材质用 Q235A, 厚度 2mm; 胶板、钢板各用 AR 级甲苯清洗一遍。钢板粘接面先涂一遍 HSD-450, 再在胶板、钢板粘接面上各涂一遍加入 HSD-450 的胶粘剂 LDJ-246 (HSD-450 的重量百分比为 4%)。消耗定额: LDJ-246 每平方米为 0.5L, HSD-450 为 0.65 瓶。固化时间: RT × 240 h。

表 7 粘接强度检测结果

检验项目	实测	标准	胶板表面处理类型
剥离强度/ (N · 2.5cm ⁻¹)	81	≥70	预先压制成细纹路
	112	≥70	
	109	≥70	用锉刀人工打毛
	123	≥70	
	91	≥70	预先压制成粗纹路
	101	≥70	

2.2 现场施工的工艺流程

1. 喷砂。经检验合格, 可以进行衬胶施工的槽体, 用吸入式喷砂法进行喷砂除锈。操作风压不低于 0.4~0.5MPa, 所用铜渣(粒径 1.5~2.5 mm)干燥后才能使用。喷砂自上而下进行。喷砂操作必须连续, 单台槽体必须当天喷完。槽体不允许有漏喷现象, 粗糙度达到 HG32-90《橡胶衬里化工设备》中规定的 SA2.5 级。槽体里铜渣等各种杂质必须立即清理干净。

2. 清洗。整个槽体喷砂完工后, 用毛刷刷去表面浮尘, 边刷边用甲苯等溶剂清洗一遍。胶板粘接面(毛面、有细花纹)同时用甲苯等清洗一遍。

3. 涂固化剂。等溶剂挥发干(约 10~20min)后, 立即涂上固化剂璜时得 HSD-450。固化剂薄薄、稀稀地涂上一遍。涂刷要均匀, 不允许漏刷、堆积。槽体刷过固化剂, 等挥发干后(约 25~40min), 即可涂刷胶粘剂。刷过固化剂的槽体, 不得受水、潮气、溶剂等侵害和污染, 应在 10h 内涂完胶粘剂, 最多不能超过 24h。

4. 胶粘剂的配制。固化剂的重量百分比为 4%~5%。每次称取璜时得 LDJ-246 胶粘剂 2.4kg, 加入 HSD-450 固化剂一小瓶 100g, 边倒边用刷子搅拌均匀。用刷子沾胶粘剂感觉一下, 一提取即往下流、不堆积则正好。若粘度大, 可加入甲苯稀释。配制的胶粘剂必须在 4h 内用完。

5. 胶板下料。先比照槽体下好样板, 再裁胶板, 力求准确、节约, 适当考虑余量。坡口宽度为厚度的 3~3.5 倍, 坡口处用手提砂轮机打磨。粘合面应保持清洁, 不干净处用甲苯清洗。

6. 涂胶粘剂。在钢板、胶板粘接面(毛面、有细花纹)各均匀地涂刷两遍, 不得有堆积、漏刷等现象。等胶粘剂挥发达“触干”(用手指粘试, 溶剂挥发干但仍有粘性, 约 20~40min), 即可粘贴胶板。涂过胶粘剂的钢板、胶板, 一定要在 60min 内粘贴完。
(下转第 20 页)

度。并且改善了硫化胶的力学性能,可提高拉伸强度、300%定伸强度和撕裂强度等性能。硫化胶的弹性、耐磨性亦有不同程度地提高。改性后超细重质 CaCO_3 对硫化胶性能最显著的改进表现在胶料的耐屈挠龟裂有大幅度提高。所以采用液体橡胶对填料进行表面改性有助于提高填料在橡胶中的填充量,改善填充效果。

另外,改性 1, 2-LPB 加到软木粉填料中,还可以增强软木粉与橡胶基体的界面结合,改善橡胶基体对软木粉等惰性填料的界面浸润作用,提高制品的强度和弹性。在胶料中添加改性 1, 2-LPB 后,由于它对橡胶基体材料有良好的增粘作用,即可以在不降低制品其它物理机械性能的前提下,增大软木粉及其它廉价惰性填料的添加量,从而降低制品成本。与此同时,又能够在橡胶混炼操作中提高吃粉速度,缩短混炼时间,从而提高生产率。

4 结语

(上接第 15 页)

7. 衬贴胶板。胶板粘接面往钢板上贴覆,粘贴后,用压辊滚压,压实压紧,用橡皮锤轻轻振打。坡口搭接方向顺液体搅拌流动方向(顺时针方向)。胶板不得起皱或受力变薄。衬贴顺序:顶→槽体四壁→底部。槽体刷过固化剂,等挥发干后(约 25~40min),即可涂刷胶粘剂。顶、四壁衬胶完毕、检验合格后,方可拆除脚手架进行底部衬胶。

8. 修补、检验和保养。胶板衬贴后,进行检查。若衬胶损坏,必须将胶板割除,用丙酮将修整面清洗,然后重衬。凡有气泡的地方,要从接口处

通过文献资料的综述,对各种液体橡胶的分子结构、流变和交联等基本特性进行了介绍,针对橡胶加工方面的具体情况,着重阐述了它作为多功能增塑剂、增粘剂、填料改性剂等橡胶工业方面的应用。其主要结果可简要总结如下:

1. 液体橡胶作为功能性聚合物在分子结构、流变和交联等基本特性方面与普通的固体橡胶有所不同。其特点在于分子内具有活性基团,材料本身具有很好的流动性和浸润性,在橡胶加工过程中它可以发生接枝、交联等化学反应。

2. 液体橡胶是一种反应性增塑剂和软化剂,可以有效地改善胶料的混炼、压出及硫化工艺性能。尤其是经过改性的羧基化 LIR 可以改进橡胶与金属之间的热硫化粘着性能。因而,液体橡胶是轮胎等橡胶制品用的多功能助剂。

3. 利用液体橡胶的粘附性和化学活性,可以对硫化胶粉或其他惰性无机填料进行表面改性。从而进一步提高填料对橡胶基体材料的填充效果。

拉开放气,然后重新刷胶贴合。单台槽体衬胶完工后,必须至少停放 240h 后,才能投入生产使用。

3 结束语

冷法耐磨橡胶衬里可在现场施工,受衬设备不需运输,对保护设备壳体,延长设备寿命,防酸、防腐、防磨,密封防泄等起到积极作用。在铜陵冬瓜山铜矿投入使用 1 年多证实,冷法橡胶衬里未出现脱胶、翘边、起鼓、开裂、磨通等不良现象,获得成功。因此,冷法耐磨橡胶衬里非常值得在有色、黑色矿山、化工、冶金、煤炭、建材、化肥等行业推广应用。

RCD-II 型

橡 胶 炭 黑 分 散 度 测 定 仪

北京万汇一方科技发展有限公司 橡胶技术部

电话: 010-68049822 68040705

传真: 010-68016773

E-mail: info@rubberinfo.com.cn