

硅藻土在乳胶丝胶乳中的应用研究

卢秋余,符建壮,刘磊,李俭传

(海南经纬乳胶丝有限责任公司,海南澄迈 571924)

摘要:研究硅藻土在乳胶丝胶乳中的应用。将硅藻土配制成水相分散体后再加入到胶乳中,胶乳经预硫化后生产乳胶丝。结果表明:硅藻土作为功能性填料用于乳胶丝生产,可满足生产工艺要求,乳胶丝的300%定伸应力、拉伸强度、拉伸伸长率、施瓦兹值和耐老化性能明显提高,生产成本降低。硅藻土是乳胶丝良好的补强填充剂。

关键词:硅藻土;乳胶丝;胶乳;水相分散体

中图分类号:TQ337;TQ330.38⁺7 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-5448(2017)12-41-03

硅藻土是一种生物成因的硅质沉积岩,其主要化学成分是二氧化硅,含有少量的氧化铝、氧化铁、氧化钙、氧化镁以及有机物质。硅藻土的二氧化硅质量分数通常大于0.8,最高可达0.94。硅藻土具有多孔、比表面积大、吸附性强、质量小、耐磨和耐酸性能好等特点,广泛应用于橡胶、水处理、医药、食品、建材和化工等行业,可作为助滤剂、填料、水处理材料、吸附剂、催化剂载体等。其中,助滤剂是硅藻土的第一大用途,填料是硅藻土的第二大用途。硅藻土易粉碎,有一定的补强性,流动性好,在溶液中沉降速度慢,有多孔吸附性,无毒性,是良好的补强填料^[1-5]。

乳胶丝是圆形截面的线形弹性体,是以天然浓缩胶乳为主要原料,加入其他配合剂后经压出酸凝、水洗、干燥、硫化制得的,其表面光滑,粗细均匀,具有弹性好、拉伸强度和拉断伸长率较大等特点。胶乳是一种胶体水分散体系,为了使各种配合剂在胶乳中均匀分散,不影响胶乳稳定性,用于胶乳的各种配合剂应先配制成水相分散体,再加入到胶乳中混合均匀。

白炭黑的主要成分为二氧化硅,是重要的橡胶补强填料。白炭黑表面存在亲水性硅羟基,通过氢键结合增强填料-填料相互作用,从而形成填料网络,但其比表面能大、吸水性强,在天然胶乳中难以充分浸润和分散,很难充分发挥其补强效果^[2]。而硅藻土的主要成分也是二氧化硅,其吸水

性也很强,按常规工艺很难制成固含量高的水相分散体。

本工作通过独特的配方设计,在硅藻土水溶液中加入合适的湿润剂和分散剂等,搅拌均匀,然后研磨制成粒径小的水相分散体,再将硅藻土水相分散体按一定比例加入到胶乳中,胶乳经预硫化用于制备乳胶丝,对乳胶丝的拉伸性能和耐老化性能进行研究。

1 实验

1.1 主要原材料

天然浓缩胶乳(固形物质量分数不小于0.615),海南天然橡胶产业集团金福加工分公司产品;硅藻土MW-25,上海钰诺实业有限公司提供;稳定剂、惰性硫化包和活性硫化包所用的化工原料均为胶乳工业常用配合剂。

1.2 主要设备和仪器

ZFM-30型研磨机,佳信机械科技有限公司产品;FX-2000型高速分散釜,广东大明化工机械厂产品;JZH6000-25型均质机,上海锦竹机械设备有限公司产品;HB43-S型水分测定仪,瑞士梅特勒-托利多公司产品;HZ-003型胶丝拉力机,上海一恒实验仪器有限公司产品;XMTD-8221型胶丝烘干箱,上海精宏实验设备有限公司产品。

1.3 配合剂水相分散体以及配合胶乳和乳胶丝的制备

1.3.1 配合剂水相分散体

本工作采用离心法浓缩天然胶乳。除了将稳

作者简介:卢秋余(1981—),女,海南海口人,海南经纬乳胶丝有限责任公司工程师,学士,主要从事橡胶材料性能研究工作。

定剂氢氧化钾制备成质量分数为0.30的水溶液、将油酸钾制备成质量分数为0.20的水溶液之外,其他所有不溶于水的配合剂都用研磨机制备成水相分散体或乳浊液。

按常规工艺配料和研磨制得以下水相分散体:

(1)质量分数为0.60的高岭土水相分散体;(2)质量分数为0.60的惰性硫化包(硫黄、促进剂MZ和防老剂WSL的混合水相分散体);(3)质量分数为0.60的活性硫化包(氧化锌和促进剂BZ的混合水相分散体);(4)质量分数为0.60的钛白粉水相分散体;(5)质量分数为0.60的硅藻土水相分散体。

1.3.2 配合胶乳

在满足乳胶丝的生产工艺可行性、产品性能要求和降低生产成本的条件下,通过不断实验调整,探索出优化填充硅藻土胶乳配方。以乳胶丝生产线常规配料方法,按表1配方分别配制常规胶乳和填充硅藻土胶乳。胶乳达到一定的硫化程度后,经过均质、过滤、除泡、熟成后用于乳胶丝制备。

表1 常规胶乳和填充硅藻土胶乳配方 份

组 分	常规胶乳	填充硅藻土胶乳
天然浓缩胶乳	100	100
氢氧化钾溶液(质量分数为0.30)	0.60	0.60
油酸钾溶液(质量分数为0.20)	0.70	0.70
钛白粉分散体(质量分数为0.60)	3	1
高岭土分散体(质量分数为0.60)	24	24
硅藻土分散体(质量分数为0.60)	0	2
惰性硫化包(质量分数为0.60)	4	4
活性硫化包(质量分数为0.60)	2.75	2.75

1.3.3 乳胶丝制备

预硫化的常规胶乳和填充硅藻土胶乳分别在线生产42#乳胶丝(单丝直径为0.6 mm)。

1.4 性能测试

采用HZ-003型胶丝拉力机测试乳胶丝的拉伸性能和耐老化性能。

2 结果与讨论

2.1 物理性能

用常规胶乳或填充硅藻土胶乳制成的乳胶丝的物理性能如表2所示。

从表2可以看出:采用常规胶乳和填充硅藻土胶乳生产的乳胶丝的拉伸性能和耐老化性能均符

表2 乳胶丝物理性能

项 目	常规胶乳	填充硅藻土胶乳	指标 ¹⁾
300%定伸应力/MPa	3.7	3.9	1.6~4.8
拉伸强度/MPa	28.0	29.1	≥20
拉断伸长率/%	710	730	≥650
施瓦兹值/MPa	1.67	1.76	≥0.8
145℃×1h老化后			
300%定伸应力/MPa	4.2	4.4	
拉伸强度/MPa	22.1	22.9	≥15
拉断伸长率/%	620	650	
施瓦兹值/MPa	2.12	2.23	

注:1)HG/T 2889—2011《胶乳胶丝》。

合HG/T 2889—2011指标要求;与采用常规胶乳生产的乳胶丝相比,老化前用填充硅藻土胶乳生产的乳胶丝的300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、施瓦兹值分别提高5%,4%,3%,5%,老化后用填充硅藻土胶乳生产的乳胶丝的300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、施瓦兹值分别提高5%,4%,5%,5%,即采用填充硅藻土胶乳生产的乳胶丝拉伸性能和耐老化性能提高。这可能是由于硅藻土具有多孔吸附性,研磨后分散体粒径小,在胶乳中分散更均匀,胶乳-硅藻土间的相互作用更强,从而提高了乳胶丝强度,更好地发挥了硅藻土对天然乳胶制品的补强特性。

2.2 工艺性能

硅藻土呈中性,混合均匀性和流动性好,在溶液中沉降速度慢,防沉淀性能比高岭土好。在与胶乳配合时,能降低胶乳的沉降速度,提高乳胶丝的质量。

硅藻土色白,无毒性,消光效果好,故在乳胶丝中是良好的白色颜料,能部分替代钛白粉,且其价格比钛白粉低很多,可降低生产成本,带来很高的经济效益。

3 结语

硅藻土作为功能性填料用于乳胶丝生产,混合均匀性、流动性和防沉淀性能好,可满足生产工艺要求,乳胶丝的300%定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率、施瓦兹值和耐老化性能提高,且生产成本降低。硅藻土是乳胶丝良好的补强填充剂。

参考文献:

[1] 贾凤梅,陈俊涛,黄鹏. 硅藻土的加工与应用现状[J]. 中国非金属

- 矿工业导刊,2006(54):55-57.
- [2] 林华,罗国庄,卢秋余,等.水玻璃制备SiO₂/NR复合材料性能的研究[J].热带生物学报,2011,2(3):274-276.
- [3] 曹奇,崔蔚,贾红兵,等.白炭黑表面改性对NR/BR硫化胶性能的影响[J].橡胶工业,2001,48(7):389-392.
- [4] 张岩梅,翁国文,钱春明.多元醇对白炭黑填充NR胶料性能的影响[J].橡胶工业,2001,48(3):145-148.
- [5] 贾红兵,文威,刘卫东,等.填充剂表面改性对橡胶疲劳性能的影响[J].高分子材料科学与工程,2002,18(1):151-157.
- 收稿日期:2017-09-30

Application of Diatomite in Latex Yarn

LU Qiuyu, FU Jianzhuang, LIU Lei, LI Jianchuan

(Hainan Jingwei Latex Wire Co., Ltd, Chengmai 571924, China)

Abstract: The application of diatomite in latex yarn was studied. The aqueous dispersion of diatomite was prepared and then added to the latex. The latex was prevulcanized to produce latex yarn. The results showed that, the process with the addition of functional filler diatomite met the production requirements of the latex yarn. The modulus at 300% elongation, tensile strength, elongation at break, Schwartz value and aging resistance of the latex yarn were significantly improved, and the production cost was reduced. Diatomite was a good reinforcing filler for the latex yarn.

Key words: diatomite; latex yarn; latex; aqueous dispersion

质胜之道——2017轮胎论坛在苏州举办

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

2017年,我国轮胎行业形势不断变化,供给侧改革促进了轮胎行业的转型升级,原材料价格上涨、国外技术和贸易壁垒不断提高,使轮胎企业走向海外的过程面临前所未有的挑战。为此,第三方检测、检验及认证机构德国莱茵TÜV公司联合清华大学苏州汽车研究院于2017年10月26—27日在苏州举办了以“突破国际技术壁垒,开拓国内配套市场”为主题的论坛,邀请知名高校、轮胎和整车企业及检测机构相关专业人士到会报告。来自整车企业、轮胎企业、相关院校和科研院所的60多名代表出席了论坛。

近年来,轮胎企业不断寻求在新技术、新工艺、新产品、新材料方面的突破,以提升产品质量。上汽集团商用车技术中心底盘部轮胎工程师周兴龙讲解了轮胎的开发流程,即从轮胎的定位、规格选取及应符合的法规要求入手,根据性能要求确定设计参数,以使轮胎获得良好的均匀性、NVH、抗刺扎性、抗冲击性等,并同时考虑整车的匹配。创研科技(昆山)有限公司张世禧总经理介绍了拖车法测试轮胎干地及湿地抓着性能的测试标准、测试方法以及影响轮胎湿地抓着力因素。

对轮胎结构和动力学特性的了解是研究和提升轮胎性能的基础。清华大学汽车工程学院危银涛教授从轮胎结构和动力学角度分析了轮胎噪声的产生机理,介绍了轮胎NVH的研究方法、轮胎噪声的室内测试、仿真模型及优化方法。吉林大学汽车仿真与控制国家重点实验室卢荡教授的报告涉及轮胎动力学特性和建模,重点讲解轮胎性能测试时速度、路面、印痕中心移动因素对试验结果的影响以及准稳态测试,并介绍了UniTire 轮胎模型的建模理论、设备、软件开发和数据处理等方面的内容。

为了增强轮胎企业应对技术性贸易壁垒的能力,德国莱茵TÜV大中华区相关技术人员介绍了TÜV轮胎性能测试的流程、轮胎标签制度以及TÜV轮胎产品国际市场准入服务的优势。国家轮胎及橡胶制品质量监督检验中心孙钦军高级工程师介绍了轮胎道路磨耗测试的内容、意义、方法、法规要求及影响因素。

本次论坛有助于轮胎企业应对国外技术壁垒、提高轮胎性能以及满足整车配套需求,起到了构建整车厂、轮胎企业、检测机构等各方面沟通平台的作用,取得了良好效果。

(吴淑华)