

聚硫橡胶 / 环氧树脂 / 棕刚玉弹性砂轮的研制

王志成 平 琳 张慧勤

(中原工学院, 郑州 450007)

摘要 研究聚硫橡胶/环氧树脂/棕刚玉三元共混体系对金属的高精度磨蚀机理。研制的聚硫橡胶/环氧树脂/棕刚玉弹性砂轮对金属的磨光粗糙度可达 $Ra=0.8\text{ }\mu\text{m}$ 。采用 0.5 ~0.6 份分散剂研制的弹性砂轮, 能够达到 $Ra=1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下的高精度磨光要求。对异型精密仪器的磨光工效是手工磨光的 8 ~10 倍。

关键词 聚硫橡胶 环氧树脂 弹性砂轮 粗糙度

不规则金属部件的高精度研磨一直是材料加工所面临的难题, 笔者试图通过聚硫橡胶(PSR)、环氧树脂(EP)、棕刚玉(BC)的三元共混得到一种新型磨具——弹性砂轮。PSR 是一种性能优良的特种橡胶, 它不仅具有良好的弹性和化学稳定性, 而且与 EP 互为硫化剂和交联剂, 使得两种聚合物能达到互穿网络结构(IPN)。EP 是一种用途广泛, 韧性和粘接强度高、原料易得而普遍使用的合成树脂。BC 是磨料行业中常见的原材料, 因高硬度和价格低廉而用于各种磨具中。

PSR/EP 互穿网络的高聚物改性研究时有报道, 但是关于 PSR/EP/BC 三元共混体系的研究尚未见有报道。此项研究的目的是希望通过 PSR/EP/BC 共混体系, 使弹性砂轮达到使用的技术要求。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PSR: 分子量 3 000 ~4 000, 粘度 30 Pa · s, 河南焦作化工三厂;

EP: E₅₁, 无锡树脂厂;

BC: 122 ~180 μm (80 ~120 目), 郑州第二砂轮厂;

增塑剂(邻苯二甲酸二辛酯): 化学纯, 上海化学试剂厂;

促进剂(氧化锌、氧化镁): 化学纯, 市售;

防老化剂: 4010, 南京化工厂;

分散剂: 液体古马隆树脂和松焦油体系, 自制。

1.2 仪器设备

三辊研磨机: SYM-250 型, 上海化工机械厂;

拉力试验机: XLL-50 型, 广州材料试验机厂;

扫描电子显微镜: XL-30 型, 荷兰 Philips 公司;

粗糙度计: CJ-03 型, 上海精密仪器厂。

1.3 试样制备

(1) PSR/EP 弹性网络的制备

PSR/EP 弹性网络的配方见表 1。

表 1 PSR/EP 弹性网络配方 份	
原料	配比
PSR	100
EP	20
增塑剂	5.0
促进剂	1.5
防老剂	2.0
分散剂	0.1 ~1.0

按表 1 配方要求把 PSR 及增塑剂、促进剂、防老剂和分散剂在三辊研磨机上研磨 3 遍, 前两遍研磨时间控制在 15 min 内, 研磨至第 3 遍时加入 EP 共混研磨, 研磨时间 5 min 左右。控制研磨温度不高于 50℃, 出料。

(2) PSR/EP/BC 三元共混物的制备

PSR/EP/BC(质量比) = 100 :100 ~120, 将研磨好的 PSR/EP 按照不同比例与 BC 混合, 装模。硫化条件为 80℃ ×2 h 或 25℃ ×24 h。

1.4 性能测试

试样材料为 45# 调质钢, 形状为 200 mm ×50 mm ×50 mm 的角钢和异型工件, 手持电动砂轮机用弹性砂轮对其进行机械研磨。采用透射电子显微镜、粗糙度计和拉力试验机进行试验和检测。

2 结果与讨论

2.1 PSR/EP/BC 三元共混体系

PSR 与 EP 互为硫化剂和交联剂, 通过化学反应形成了网络。与 BC 共混后, 在硫化交联的过程中, BC 被 PSR/EP 网络包络, 形成海-岛结构。在分散剂的作用下, BC 与 PSR/EP 则形成连续的海-

岛结构,如图 1 所示。PSR/EP/BC 三元共混体系同时具备三种材料的性能,即弹性、韧性和局部高硬度^[1]。

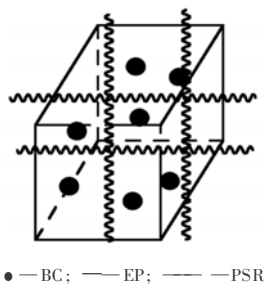


图 1 PSR/EP/BC 结构示意图

2.2 共混体系形态对粗糙度的影响

BC 在共混体系中的结构形态对磨光粗糙度的影响见表 2。

表 2 共混体系形态对粗糙度的影响

分散剂 / 份	PSR/EP 回弹性 / %	共混体系形态	磨光粗糙度 Ra / μm
	10.0	不连续	
0.1	8.5	不连续	
0.2	7.0	部分连续	> 10
0.3	5.3	部分连续	> 10
0.4	3.5	连续	1.2
0.5	3.0	连续	0.8
0.6	2.4	连续	1.0
0.7	2.1	连续	3
0.8	1.2	连续	> 10
0.9	0.5	连续	
1.0		连续	

从表 2 可以看出,网络连续与否,对磨光粗糙度的影响很大。分散剂少,网络不连续,分散剂过量,网络虽然连续,但是网络的弹性变差,造成网络对 BC 的包容性急剧降低,同样不能达到所需要的磨光粗糙度^[2]。

PSR/EP/BC 的扫描电子显微镜照片可以更好地说明这一点,见图 2 和图 3。图 2 中由于分散剂含量低,共混物中形不成连续的网络;图 3 中分散剂含量为 0.5 份,可见形成了连续均匀的网络。因此,

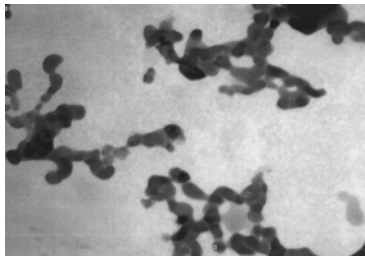


图 2 加 0.2 份分散剂的 PSR/EP/BC 扫描电镜照片

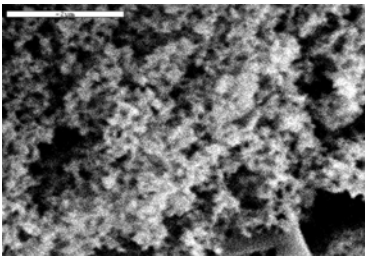


图 3 加 0.5 份分散剂的 PSR/EP/BC 扫描电镜照片

分散剂用量以 0.5 ~0.6 份为宜。

2.3 BC 粒度对磨光粗糙度的影响

BC 粒度对磨光粗糙度的影响见表 3。

表 3 BC 粒度对粗糙度的影响

粒度 / μm (目)	含量 / 份	网络硬度 (邵氏 A)	磨光粗糙度 Ra / μm
180 (80)	80	85	2.0
	100	87	1.0
	120	90	0.8
122 (120)	80	87	2.5
	100	91	1.6
	120	93	1.5
80 (180)	80	93	5.0
	100	95	3.2
	120	95	3.2

表 3 表明,BC 的粒度越小,网络硬度越高,磨光的能力变弱,这是因为网络的弹性变差^[3],实验过程中有崩块现象。但是当网络硬度小于邵氏 A90 时,PSR/EP/BC 网络不能充分发挥棕刚玉高硬度的特点,磨光粗糙度大于 1 μm 。而选择 180 μm (80 目) 的棕刚玉,控制网络硬度为邵 A90 左右,可获得理想的磨光粗糙度。

3 砂轮性能

采用 0.5 ~0.6 份分散剂,控制网络硬度在邵氏 A90 左右,用粒度 180 μm (80 目) BC 制作的弹性砂轮,对不规则金属的磨光粗糙度可达到 0.8 μm 。

4 应用效果

试验定型的弹性砂轮曾应用于 CRX - 2 型精密仪器的磨砺抛光,磨光粗糙度达到使用要求(该仪器凹面配合粗糙度要求 1.2 μm 以下),成品率达到 100%,工效是手工磨光的 8 ~10 倍。

参考文献

1 Earle R H. A new method for the production of high performance structure, Appl Polym Symp, 1992, 36: 705
2 欧玉春,尚会,李兆伦. 热塑性弹性体/环氧树脂互穿网络的合成研究. 高分子学报, 1991 (3): 301
3 孙幕谨,胡宝荣. 橡胶与金属摩擦系数的研究. 复合材料学报, 1998 (3): 15

RESEARCH ON THE POLYSULFIDE RUBBER/EPOXY RESIN/BROWN CORUNDUM ELASTIC GRINDING WHEEL

Wang Zhicheng, Ping Lin, Zhang Huiqin

(Zhongyuan Institute of Technology, Zhengzhou 450007, China)

ABSTRACT The interpenetrating network(IPN) structure of polysulfide rubber/epoxy resin/brown corundum alloy and its high accuracy wearing mechanism to metal were studied. The polishing coarseness of the developed elastic grinding wheel was $0.8\ \mu\text{m}$, the elastic grinding wheel which included $0.5\sim 0.6$ shares of dispersants could meet the requirement of high accuracy polish standard($Ra < 1.0\ \mu\text{m}$), For polishing special accuracy equipment, the efficiency by using this grinding wheel was $8\sim 10$ times than that by hand-work.

KEYWORDS polysulfide rubber, epoxy resin, elastic grinding wheel, coarseness

新一代钢塑共挤胶粘剂——钢衬胶

由中国兵器工业集团第五三研究所控股的济南泰和树脂有限公司隆重推出新一代钢塑共挤胶粘剂——钢衬胶,该胶属溶剂型,单组分,适用于极性材料粘接,具有热收缩率低、抗蠕变、粘接强度高、不粘模口、工艺简单等优点。

本公司同时推出J-628聚氨酯胶粘剂,专用于金属与PET膜复合,该胶属溶剂型,单组分,具有高的初粘力和结晶速度,无需熟化,工艺简单,是替代进口胶粘剂的理想产品。

济南泰和树脂有限公司

地址:济南市天桥区新黄路16号 邮编:250033 电话:0531-5936134(传真),5954227

欢迎订阅《工程塑料手册》《高技术复合材料制备手册》《纳米改性剂》

《工程塑料手册》

《工程塑料手册》由中国兵器工业集团总经理马之庚、兵器工业集团53研究所陈开来研究员主编,共分两卷(材料卷、应用与测试卷),28章,630万字。材料卷首先扼要介绍了工程塑料的基础知识、特性、地位与作用,对热塑性通用工程塑料、特种工程塑料、工程化通用塑料、热固性通用工程塑料、高性能增强塑料、功能塑料、工程泡沫塑料和纳米改性塑料的制备、性能、应用、改性和加工成型工艺与条件等做了较为详细的论述。应用与测试卷对工程塑料选材、配方设计、结构设计、制品设计、制品连接与后处理等进行了介绍,且辅以实例加以说明;以各种制品或部件的制备过程形式介绍工程塑料在兵器、电子电气、家用电器、汽车、机械、建筑、化工防腐、航天航空、船舶、体育用品和医疗等领域的应用;以现行标准为依据,结合实际分析测试经验,介绍了工程塑料的化学分析、仪器分析、物理分析、动态分析等测试方法;而且介绍了老化与防老化等方面的方法与技术。手册突出实用性、科学性、先进性和可操作性。理论论述从简,实例说明为主,由浅入深,通俗易懂。且图文并茂实用性强,是科研、设计、制造、管理、销售、教学人员和工程技术人员必备的工具书。手册630万字,每套订价380元,欢迎选购!

《高技术复合材料制备手册》

《高技术复合材料制备手册》共4篇25章,分别介绍了树脂基复合材料的预浸料制造技术、低压成型、压制成型、挤出成型、RTM工艺、注射成型以及发展中的新型工艺技术;

碳/碳复合材料制造技术;功能复合材料中的导电复合材料、压电复合材料与磁性复合材料制造技术;以及纳米复合材料的插层、共混、原位复合、溶胶-凝胶、LB制膜、分子组装与包括模板制备技术在内的其他纳米复合材料制备技术。在介绍各工艺技术工艺条件、参数、操作方法和注意事项的基础上,在每一工艺技术中列举了大量的制备实例,实用性强,可供科研、设计、制造和教学人员阅读,共计137万字,每套订价108元。

《纳米改性剂》

该书全面系统的论述了纳米改性剂中的层状纳米改性剂、刚性纳米碳酸钙改性剂、无机纳米粒子改性剂、碳纳米管改性剂、纳米纤维改性剂、光电材料纳米改性剂、磁性材料纳米改性剂、隐身材料纳米吸波改性剂等的性能、制备方法及应用。

该书是从事纳米材料和塑料、橡胶、陶瓷、涂料等材料研究的工程技术人员必读的书籍,也可作为高等院校相关专业的师生参考书。该书共计52.4万字,每册订价43元。

以上订价已含10%的挂号邮寄费,报销发票随书一并邮寄。备有现货,数量有限。欢迎订购!

电话:(0531)5930478-6066 13953178347 13210510479

联系人:王化银 李萍

地址:济南市108信箱 邮编:250031

开户行:济南市市区农村信用合作社天桥信用社无影山分社

账号:901041280016200245715

户名:李萍