

CR/CBR 船用电缆护套胶料的研制

邓 涛,王 伟,王常春,赵树高

(青岛科技大学 高分子科学与工程学院橡塑材料科学与工程教育部重点实验室,山东 青岛 266042)

摘要:以 CR/氯化顺丁橡胶(CBR)并用比为中心,优选船用电缆护套胶料配方。结果得出,船用电缆护套胶料采用 CR/CBR 并用比为 80/20 的配方,硫化胶的物理性能、耐老化性能、耐油性能和阻燃性能达到指标要求,且胶料加工性能较好,生产成本比纯 CR 船用电缆护套胶料降低 15%~20%。

关键词:氯化顺丁橡胶;CR;船用电缆护套

中图分类号:TQ333. 2/5;TQ336. 4⁺2 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)09-0531-03

CR 是制造电缆护套的主要胶种,但加工性能较差,价格较高。氯化顺丁橡胶(CBR)是一种性价比较高的新胶种,不仅具有优良的加工性能和一定的阻燃性能,而且价格仅是 CR 的 1/2。为降低成本,可用 CBR 替代部分 CR 在电缆护套中使用。本工作以 CR/CBR 并用比为中心,选择适合的船用电缆护套胶料配方。

1 实验

1.1 原材料

CR,硫调节型,氯质量分数为0.36,大同化工

厂产品;CBR,氯质量分数为 0.28,中国石化齐鲁石化公司产品;其余均为市售品。

1.2 试验配方

试验配方见表 1,其中补强剂体系为炭黑 N660/炭黑 N220/沉淀法白炭黑/陶土/碳酸钙并用体系;防护体系为防老剂 RD/石蜡并用体系;阻燃体系为三氧化二锑/十溴二苯醚/液体氯化石蜡并用体系。

1.3 主要仪器及设备

T-2000 型电子拉力试验机,美国孟山都公司产品;EK-2000 型无转子硫化仪,台湾优肯科技股

表 1 试验配方

组 分	配方编号										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CR	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
CBR	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
氧化锌	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0
氧化镁	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5
硬脂酸	1.5	1.45	1.4	1.35	1.3	1.25	1.2	1.15	1.1	1.05	1
促进剂 DM	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0
促进剂 TMTD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
促进剂 CZ	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
促进剂 NA-22	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
补强体系	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
防护体系	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
阻燃体系	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
硫黄	0	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4	0.48	0.56	0.64	0.72	0.8

作者简介:邓涛(1967-),男,山东青岛人,青岛科技大学讲师,在读硕士研究生,从事高分子材料合成及加工的教学和科研工作。

份有限公司产品;XK-160 型开炼机,青岛科技大学机械厂产品;XLB 型 16 MPa 电热平板硫化机,青岛亚东橡塑机械有限公司产品;HC-2 型氧指

数测定仪,江苏江宁县分析仪器厂产品;401A型老化实验箱,上海实验仪器厂产品。

1.4 试样制备

胶料在开炼机上混炼,辊温为(50±5)℃,混炼工艺为:CR和CBR混合均匀后,将辊距调至0.5~0.6 mm,薄通2次;将辊距调至2~3 mm,依次加入小料(包括氧化镁、氧化锌、硬脂酸、促进剂和防护体系)、补强剂、阻燃剂、硫黄(每种料吃完后,左右割刀4~5次);将辊距调至0.5~0.6 mm,纵向割刀8次;将辊距调至3~4 mm,胶料包辊后下片。

硫化在平板硫化机上进行,硫化条件为(145±1)℃×*t*₉₀。

1.5 性能测试和指标

拉伸性能、邵尔A型硬度、撕裂强度和氧指数分别按GB/T 528—1998,GB/T 529—1999,

GB/T 531—1999和GB/T 10707—1989测试,热空气老化试验和耐油性能试验分别按GB/T 3512—2001和GB/T 1690—1992进行。

硫化胶性能指标根据GB 9331—1988(《船用电缆护套》)确定为:拉伸强度≥10 MPa;拉断伸长率≥300%;100℃×168 h热空气老化后拉伸强度≥7 MPa,拉断伸长率≥250%;20#机油浸泡[(100±2)℃×24 h]后拉伸强度≥6 MPa,拉断伸长率≥180%;氧指数≥40。

2 结果与讨论

2.1 物理性能

CR/CBR并用胶的物理性能见表2。从表2可以看出,CBR用量增大,并用胶的拉伸强度、拉断伸长率、300%定伸应力和撕裂强度先总体呈减小趋势,在CBR用量为70或80份时达到最

表2 CR/CBR并用胶的物理性能

性 能	配方编号										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
邵尔A型硬度/度	62	63	62	64	66	66	67	67	68	68	66
300%定伸应力/MPa	7.8	7.5	7.0	7.0	7.2	6.8	6.6	6.5	6.5	6.7	7.4
拉伸强度/MPa	16.1	15.5	14.5	13.2	12.2	11.5	11.1	9.3	9.4	9.2	12.2
拉断伸长率/%	575	425	413	402	364	336	358	304	306	326	634
拉断永久变形/%	16	18	15	17	17	16	15	13	14	12	10
撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	45.2	43.5	42.1	42.3	40.1	38.2	39.1	36.2	36.0	36.0	38.2

小值,其后增大。综合得出,CBR用量不超过70份,并用胶的拉伸强度和拉断伸长率均达到指标要求,其它性能也较好。

2.2 耐老化性能

CR/CBR并用胶热老化后的拉伸强度和拉断伸长率如图1和2所示。从图1和2可以看出,CBR用量增大,并用胶老化后的拉伸强度减小,拉断伸长率先减小后增大。进一步分析得出,CBR用量不超过20份,并用胶老化后的拉伸强度和拉断伸长率均达到指标要求。

2.3 耐油性

CR/CBR并用胶浸油后的拉伸强度和拉断伸长率如图3和4所示。从图3和4可以看出,CBR用量增大,并用胶老化后的拉伸强度减小,拉断伸长率先减小后增大。进一步分析得出,CBR用量不超过50份,并用胶浸油后的拉伸强

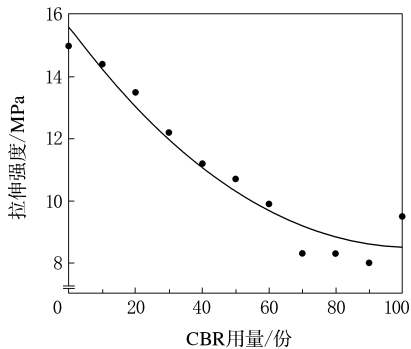


图1 CR/CBR并用胶热空气老化后的拉伸强度
热空气老化条件为100℃×168 h。

度和拉断伸长率达到指标要求。

2.4 阻燃性能

CR/CBR并用胶的氧指数如图5所示。从图5可以看出,随着CBR用量增大,并用胶的氧指数减小。CBR用量不超过60份,并用胶的氧

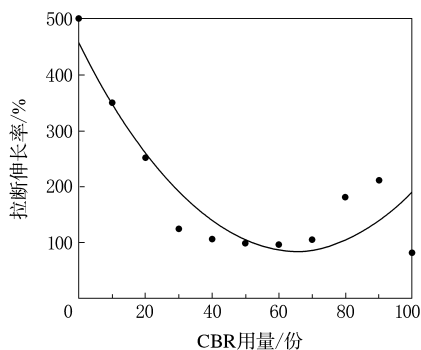


图 2 CR/CBR 并用胶热空气老化后的拉断伸长率

注同图 1。

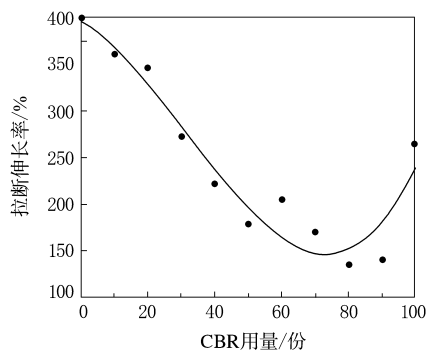


图 4 CR/CBR 并用胶在 20# 机油中浸泡后的

拉断伸长率

注同图 3。

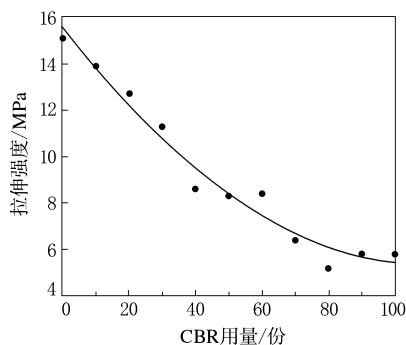


图 3 CR/CBR 并用胶在 20# 机油中浸泡后的

拉伸强度

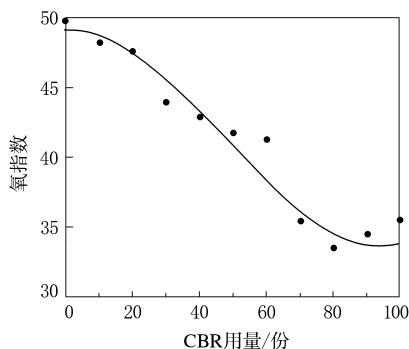
20# 机油浸泡条件为 $(100 \pm 2)^\circ\text{C} \times 24\text{ h}$ 。

图 5 CR/CBR 并用胶的氧指数

47) 达到指标要求。

指数达到指标要求。

综合胶料性能及成本得出,船用电缆护套胶料适合采用 CR/CBR 并用比为 80/20 的 3 号配方,该配方硫化胶的物理性能(见表 2)、耐老化性能($100^\circ\text{C} \times 168\text{ h}$ 热空气老化后拉伸强度 13.5 MPa,拉断伸长率 251%)、耐油性能[在 20# 机油中浸泡 $(100 \pm 2)^\circ\text{C} \times 24\text{ h}$ 后拉伸强度 12.7 MPa,拉断伸长率 347%]和阻燃性能(氧指数

3 结论

并用比为 80/20 的 CR/CBR 船用电缆护套胶料物理性能、耐老化性能、耐油性能和阻燃性能达到指标要求,胶料的混炼粘辊问题基本解决,生产成本比全 CR 船用电缆护套胶料降低 15%~20%。

收稿日期:2004-03-10

汽车业 6 项目成产业化重点

中图分类号:TQ336 文献标识码:D

日前,由国家发展和改革委员会、科学技术部、商务部联合修订的《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2004 年度)》正式发布。汽车行业有六大项目出现在《指南》中。

在 10 大类 134 个高技术产业化重点领域中,与汽车行业直接相关的“汽车电子产品”“高性能

密封材料”“子午线轮胎生产关键原材料”“燃料电池”“汽车关键零部件”和“洁净能源汽车”等项目榜上有名。据悉,国家发改委、科技部、商务部将根据 2004 年度《指南》分别制定近期促进高技术研究开发、产业化和进出口等项工作的政策措施。

近期产业化的“汽车关键零部件”一项包括轿车自动变速箱、高性能刹车部件、安全气囊等。

(摘自《中国汽车报》,2004-08-03)