

几种白色填料填充 EPDM 的性能对比

EPDM 主要用于电线、电缆行业,为弥补其机械强度低、粘合性差等缺陷,需要在胶料中加入配合剂。EPDM 绝缘胶料要求白色填料无污染,与橡胶有较好的相容性,且具有一定的补强性能、电绝缘性性能和热老化性能。目前在 EPDM 中应用较为广泛的白色填料有白炭黑、滑石粉、碳酸钙及 JY-B 等。JY-B 是以高岭土为主,经超细加工、提纯、煅烧后,再经硅烷处理的一种新型补强材料。

现就 EPDM 中用量较大的几种白色填料进行对比试验。

JY-B、沉淀法白炭黑、滑石粉和碳酸钙各 50 份,按试验编号 1[#]~4[#]分别加入含胶率为 54% 的 EPDM 中进行性能对比。4 种填料对 EPDM 胶料电绝缘性能的影响见表 1。

从表 1 可以看出,4 种胶料中白炭黑的电绝缘性能最差。试样浸水前后的体积电阻率下降很大,介质损耗因子和介电常数也最大。这是由于白炭黑的分子结构中含有羟基,吸水率大,易形成附聚物,使橡胶的电绝缘性能下降。JY-B 的电绝缘性能最好,滑石粉和碳酸钙次之。

4 种填料对 EPDM 胶料物理性能的影响见表 2。由表 2 可以看出,白炭黑的补强性能较好,但扯断永久变形大,这会造成小截面

表 1 4 种填料对 EPDM 电绝缘性能的影响

项 目	试验编号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
体积电阻率×10 ⁻¹³ (20℃)/(Ω·m)				
浸水前	8.85	4.70	8.53	7.31
浸水 24 h 后	7.80	0.76	7.51	6.00
介质损耗因子×10 ²	0.245	10.750	0.375	0.710
介电常数	2.383	4.558	2.513	2.889
击穿电压/(kV·mm ⁻¹)	25.9	25.1	25.2	24.3

表 2 4 种填料对 EPDM 硫化胶物理性能的影响

项 目	试 验 编 号											
	1 [#]			2 [#]			3 [#]			4 [#]		
硫化时间(160℃)/min	15	20	30	15	20	30	15	20	30	15	20	30
拉伸强度/MPa	6.2	6.7	6.8	10.4	8.2	8.4	4.6	5.2	4.6	4.5	4.5	5.1
扯断伸长率/%	544	514	508	532	516	528	508	520	496	552	536	544
扯断永久变形/%	24	21	20	32	31	33	31	30	28	20	20	20
135℃×168 h 老化后												
拉伸强度变化率/%	51.9	49.1	34.5	8.8	12.1	0.9	60.9	50.0	6.3	84	60	95.4
扯断伸长率变化率/%	-22.8	-16.7	-22.8	-39.8	-41.9	-43.9	-27.1	-14.6	-20.5	-27.9	-21.2	-24.0

注:基本配方:EPDM(杜邦 1440) 100;促进剂 1.0;防老剂 3.5;加工助剂 21;白色填料 50;硫化剂 8.5,合计 184。

多芯电缆的线芯被压偏,绝缘厚度变小。JY-B 的补强性能次于白炭黑,优于滑石粉和碳酸钙,扯断永久变形比白炭黑小得多,因此可以完全替代白炭黑使用。

EPDM 硫化胶的老化属硬化型老化,老化后硫化胶的拉伸强度提高,扯断伸长率下降。因此其老化性能主要是考察扯断伸长率的变化情况。由对比结果表明,白炭黑的热老化性能较差,不如 JY-B、滑石粉和碳酸钙

好。JY-B、滑石粉和碳酸钙的工艺性能很好,且 JY-B 克服了滑石粉和碳酸钙用量过大造成的混炼胶永久变形增大和易结团现象。与这 3 种填料相比,白炭黑的工艺性能最差。

从以上对比结果可以看出,JY-B 的综合性能较好,是一种较为理想的填充剂。

[郑州电缆(集团)股份有限公司 电缆研究所 张 漫供稿]