



应用信息 TS-A 6

电子电气工业领域中绝缘材料用助剂

电子电气工业领域中绝缘材料用助剂

目录

电子电气工业领域中的绝缘材料	第 3 页
脱泡剂 / 消泡剂	第 4 页
润湿分散剂	第 5 页
流变助剂	第 6-7 页
表面活性助剂	第 7 页



电子电气工业领域中的绝缘材料

电机、汽车、电视, 计算机和其它许多设备中都要用到基于有机树脂体系的绝缘材料。伴随着大量不同的应用领域, 对绝缘材料体系的要求也就大不相同。

除了一系列的电特征值之外, 如电阻, 绝缘强度和介电损耗因子, 其它物理性能, 如导热性, 可燃性和耐化学性也同样非常重要。

此外, 可加工性、质量和价格也影响到体系的正确选择。通过使用适当的助剂, 有可能显著提升绝缘材料的这些性能和质量。

电气绝缘系统可分为三大类

本手册总结了我們用于该应用领域的助剂。(图 1):

一次绝缘: 一次绝缘是指直接用于导体表面上的第一层绝缘材料。一次绝缘材料用的是漆包线漆。

二次绝缘: 二次绝缘, 也称作浸渍, 是绝缘的下道工序。用来提高整个电绝缘性能并防止受到外界影响。在电机、发电机和固定电气设备, 如变压器和传感器中有所应用。

电子工程材料 (E&E): 是指电气材料、电气绝缘材料和建筑材料(工程材料)。这些材料用于包覆或彻底埋设电器元件和电子元件。

以下推荐主要针对二次绝缘和E&E, 尽管在一次绝缘领域中也可能会用到。

电气绝缘系统分类及常用树脂体系

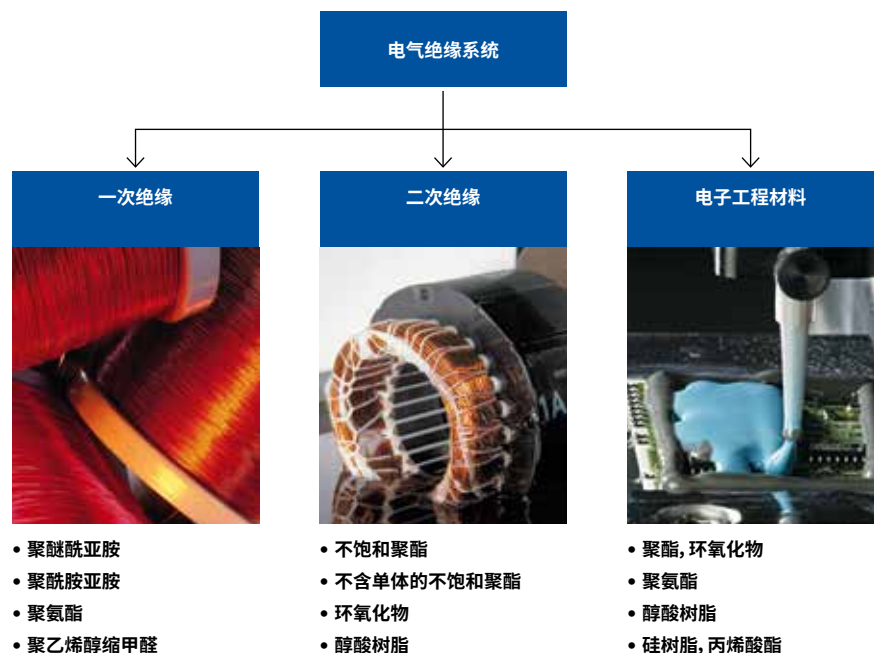


图 1

脱泡剂/消泡剂

电气绝缘系统中，相应树脂体系的电性能和机械性能尤为重要。因此，这些特性需要最大程度的得以发挥。防止固化后体系中残留气泡是十分重要的，内含气泡会对电气和机械性能造成负面影响，更为严重的会导致器件被过早击穿。

空气可通过填料或颜料进入绝缘体内，或在生产时因分散和搅拌所用原材料的过程而夹入其中。

泡塌陷形成大气泡，因其浮力较大而快速向表面移动。最后气泡在表面破裂。

消泡剂作用的三个步骤(图 2)：首先，气泡附集在固体的颜料/填料表面；小气

消泡剂作用的三个步骤

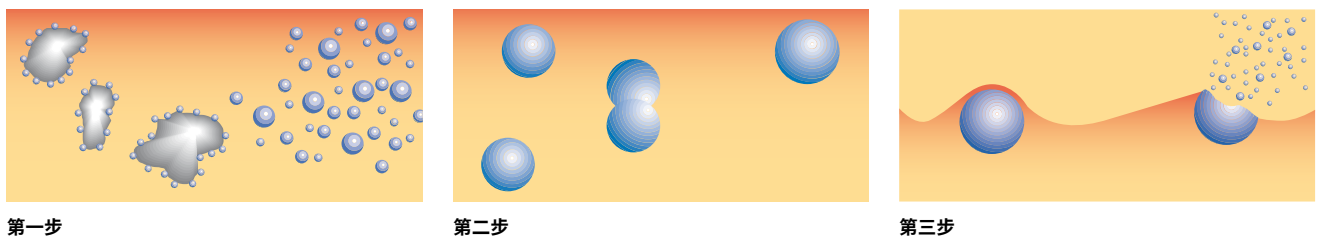


图 2

要获得最佳的消泡效果，使用特定树脂用消泡剂能够自然脱泡并显著提升真空排气效率。无论何种情形，目的都是大幅降低固化体系中的气泡含量(图 3)。

不饱和聚酯树脂中使用 0.3% BYK-A 555 大幅降低气泡含量

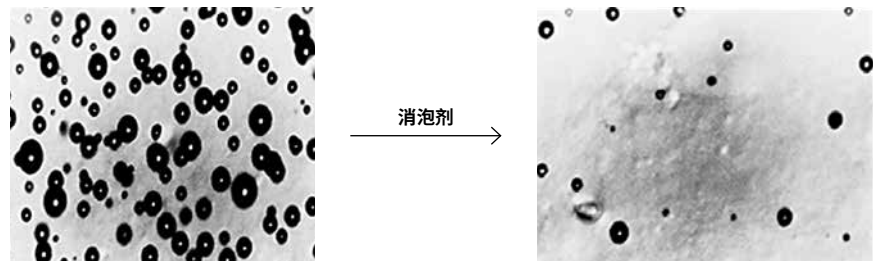


图 3

消泡剂推荐

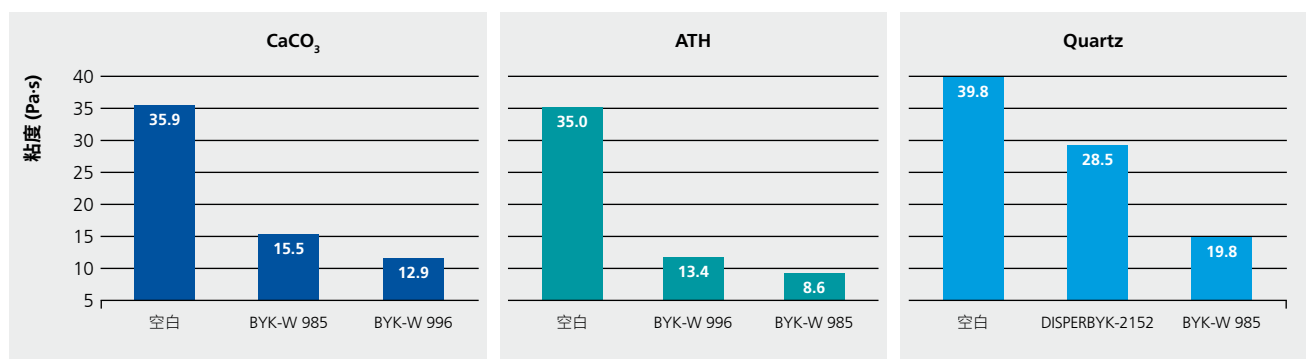
体系	一般用途	无 VOC 体系	透明体系
环氧	BYK-066 N BYK-A 501* BYK-A 530	BYK-067 A BYK-1794* BYK-P 9920	BYK-141* BYK-A 500*
聚氨酯	BYK-067 A BYK-088	BYK-A 535*	BYK-141*
不饱和聚酯 (及无单体聚酯)	BYK-A 515 N* BYK-A 555*		BYK-A 500*

* 不含有机硅

图 4

润湿分散剂

填料填充的电气绝缘体系使用润湿分散剂降低粘度



体系: 60 % 填料 和 40 % 标准双酚 A 树脂

图 5

如果绝缘体系中含有颜料和 / 或填料, 需要使用润湿分散剂。颜料用来为体系着色; 填料则为降低成本。两者也都能改善某些物理性能, 如导热率或阻燃性。

当填料或颜料加入到树脂中时, 体系的粘度有所上升。由此造成的流动性困难使体系的加工性变差。使用适当的助剂可改善固体颗粒的润湿性, 大幅降低体系粘度并防止颗粒的絮凝(图 5)。或可提高填料填充量而保持相同粘度。

有些体系中, 填料和颜料在储存期间会有沉降, 形成硬底沉淀物, 难以操作。遇此情况, 选用适当的润湿分散剂能够稳定分散好的固体颗粒, 防止沉底(图 6)。

稳定填料分散, 防止沉降



图 6

润湿分散剂

体系	降低粘度	防止沉降
环氧	BYK-W 980 BYK-W 985 BYK-W 996 DISPERBYK-2152	ANTI-TERRA-204 BYK-W 940
聚氨酯	BYK-9076 BYK-W 903 BYK-W 969 BYK-W 996	BYK-W 961
不饱和聚酯 (包括无单体聚酯)	BYK-W 908 BYK-W 966 BYK-W 985 DISPERBYK-2152	BYK-W 940

图 7

流变助剂

流动行为是电气绝缘材料加工最重要的性能之一。尽管必须确保材料的厚度要符合绝缘效果, 但为便于加工, 材料需呈流动态。

依剪切力变化和时间变化(触变性)的粘度在此具有重要意义。

流变助剂能够以某种方式调整流动行为, 使绝缘材料易于加工, 同时具有高度的稳定性(无流挂)。

这也使得沉降变得可控, 以致树脂在储存期间没有固体(填料, 颜料)沉底。

RHEOBYK-410 是一种液体流变助剂, 产生并提升触变性。它以液体形式加入到体系中, 搅拌后形成的三维网络结构产生高触变性。作为防沉剂并提高体系的抗流挂性。

RHEOBYK-R 605 是触变增效剂。通常, 人们利用 GARAMITE 或亲水型气相二氧化硅形成的网络结构来控制触性。RHEOBYK-R 605 通过与硅粒子上的羟基产生更为紧密的网络来提高该体系的触变性(图 8)。该助剂不与疏水型气相二氧化硅作用。

RHEOBYK-607 以相似的方式作, 特别推荐用于环氧树脂。如在环氧树脂中使用 GARAMITE 或气相二氧化硅, 因树脂的高极性很难产生触变, 树脂因此保持高流动态。如将该树脂与含有 RHEOBYK-R 607 的固化剂相混合, 助剂能够激活整个混合物中的固体触变剂, 产生具有极高防流挂效果的高触变体系。RHEOBYK-R 607 能使两个低粘度组分混合后产生一个非常粘稠的混合物(图 9)。

环氧体系中将 RHEOBYK-R 607 与 GARAMITE-7305 共用, 可获得特别高的触变性。

含气相二氧化硅的大量流挂(左边) 添加 RHEOBYK-R 605 后的优异稳定性(右边)

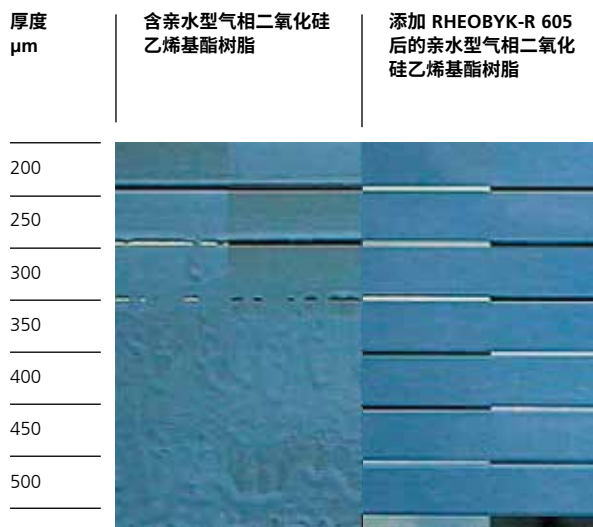


图 8

采用 RHEOBYK-R 607 提高气相二氧化硅的环氧树脂中的触变性



图 9

流变助剂

体系	触变增效剂	液体触变剂	液体触变剂	Viscosity control technology
环氧	RHEOBYK-R 605 RHEOBYK-R 607*	RHEOBYK-410	GARAMITE-7305	BYK-P 2710 BYK-P 2720
聚氨酯	RHEOBYK-R 605	RHEOBYK-410	-	
不饱和聚酯 (包括无单体聚酯)	RHEOBYK-R 605		GARAMITE-1210 GARAMITE-1958	

* 用于固化剂

图 10

粘度控制技术 (VCT) – 环氧树脂体系用加工助剂

BYK-P 2710 和 BYK-P 2720推荐用于含有亲水性气相二氧化硅的溶剂型和无溶剂型环氧树脂体系, 在中/高粘度体系中起到防流挂的作用。



粘度控制技术可调节粘度, 使混合更为方便...



... 并能立即维持高的使用粘度

图 11

BYK-P 2710 – 触变阻断剂

- 添加到环氧树脂中
- 对亲水性气相二氧化硅有效
- 树脂粘度可控、可调
- 大量助剂可阻断亲水性气相二氧化硅形成触边结构, 避免粘度增加。



BYK-P 2710 – 触变阻断剂

BYK-P 2720 – 触边增效剂

- 添加到胺类固化剂中
- 对亲水性气相二氧化硅有效
- 固化剂粘度可控、可调
- 用量按体系总量中的亲水性气相二氧化硅含量计



BYK-P 2720 – 触边增效剂

图 12

表面活性助剂

表面活性助剂用来防止表面缺陷或提高树脂对元器件的渗透。典型的表面缺陷有: 较差的基材浸润性和凹坑。所有这些现象的基本因数都涉及到材料的表面张力。如果能够降低涂层的表面张力, 就能够改善对基材的润湿能力, 防止产生凹坑。改性的聚硅氧烷(“硅骨架”)被广泛用于降低表面张力。

这些产品也能提高树脂对元器件的渗透。由于对元器件的附着力要高于液体间的内聚力, 使得树脂对元器件的渗透变得容易。

除了改性的聚硅氧烷以外, 还使用聚丙烯酸酯类的表面活性助剂。这些产品也能防止缩孔和流平缺陷, 但它们并不降低或只是很小程度上降低表面张力。

使用有机硅助剂降低表面张力, 改善基材浸润性



差的基材浸润

使用有机硅助剂降低表面张力:
更好的基材浸润

图 13

表面活性助剂

体系	有机硅类	丙烯酸酯类 (不含有机硅)
环氧	BYK-307 BYK-310 BYK-320	BYK-358 N BYK-S 706
聚氨酯	BYK-307	BYK-S 706
不饱和聚酯 (包括无单体聚酯)	BYK-307 BYK-330 BYK-370	BYK-361 N

图 14

了解更多有关我们助剂和仪器的详情，
并索取样品。

请浏览

www.byk.com

助剂：

毕克助剂(上海)有限公司
上海总部
上海化学工业区普工路25号
电话:86-21-3749 8888
传真:86-21-3749 8899
邮编:201507

北京联络处
北京经济技术开发区
科创十四街99号2号楼303室
电话:86-10-5975 5581

广州联络处
广州市萝岗区广州科学城掬泉
路3号,国际企业孵化器D101
电话:86-20-3221 1600

台湾联络处
桃园县桃园市经国路11号
12楼之二
电话:886-3-357 0770
传真:886-3-357 0702

info@byk.com

仪器：

BYK-Gardner 上海代表处
上海市虹漕路88号
越虹广场A座6A室
电话:86-21-3367 6331
传真:86-21-3367 6332
邮编:200233

info.byk.gardner@altana.com



Additive Guide



ACTAL®, ADD-MAX®, ADD-VANCE®, ADJUST®, ADVITROL®, ANTI-TERRA®, AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, BENTOLITE®, BYK®, BYK-DYNWET®, BYK-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKO2BLOCK®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, CERACOL®, CERAFK®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, MINERPOL®, NANOBYK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, PAPERBYK®, PERMONT®, POLYAD®, PRIEX®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYK®, TIXOGEL®, VISCOBYK® 和 Y 25® 是毕克化学集团的注册商标。

本资料是根据我们目前掌握的知识和经验。这些信息仅描述了我们的产品性能，但不从法律意义上对产品性能作担保。我们建议先对我们的产品做测试来确定其能否达到您预期的使用效果。对于本资料所提及的任何产品、数据或信息，或上述产品、数据或信息可在不侵犯第三方知识产权下使用，我们不提供任何形式的担保，明示或暗示的保证，包括适销性或针对特定用途的担保。我们保留因科技发展或深入研发而作出更改的权利。

此版本取代所有之前的版本 - 中国印刷