



技术信息 AS-TI 5

用于单组份和双组份环氧胶粘剂 和密封胶的助剂

用于单组分和双组份环氧胶粘剂和密封胶的助剂

关于毕克化学

使用胶粘剂进行粘接已经成为当今众多行业，如汽车和电子工业，不可或缺的一道工序。作为一种新型的连接方式，胶粘剂粘接正日益取代焊接、螺栓连接和铆接等传统连接方式。特别是在航空和风能应用领域，现代高性能胶粘剂还有助于实现轻量化和节能。在建筑行业，对零

VOC 产品的大量关注则要求地板胶符合各类法律法规。

毕克化学致力于帮助客户提高胶粘剂和密封胶的产品性能，是您优质的技术合作伙伴。

我们的助剂适用于所有胶粘剂体系，包括水性、溶剂型和无溶剂反应型体系，如聚氨酯、环氧、丙烯酸酯和有机硅改性聚合物体系。此外，我们正持续扩充可用于热熔胶体系的助剂类型。

目录

前言	第 3 页
消泡剂和脱泡剂	第 4-5 页
流变助剂	第 6 页
用于高粘度胶粘剂体系的 GARAMITE	第 6 页
液体流变助剂	第 6 页
流变控制 — 流变增效剂和粘度控制技术	第 7 页
润湿分散助剂	第 13-14 页
产品概览	第 15 页

前言

和其他连接方式相比,使用胶粘剂对材料进行粘接或密封更灵活、适用范围更广。胶粘剂粘接有着独特的优势,能满足许多高性能应用的要求。

环氧胶粘剂和密封胶被广泛地应用于不同的领域,特别是航空、建筑、汽车和电子工业。环氧胶粘剂的优点包括强度高、粘接力强、以及耐溶剂性好。这些性能,与原材料和产品的生产工艺密切相关,除了其他原材料的优化,助剂在产品生产工艺和性能上发挥着重要的作用:

- 保证生产效率和产品质量稳定性
- 提高性能,如底材润湿、消泡和施工;优化产品使用流程、提高施工效率
- 提高产品储存稳定性

毕克助剂助您确保并提升环氧胶粘剂的上述性能。



消泡剂和脱泡剂

在环氧胶粘剂和密封胶的生产和加工过程中,尤其在厚涂应用和高粘度体系,泡沫的形成始终是一项重大的挑战。

消泡剂和脱泡剂能抑制或消除泡沫,改善生产工艺、表面性能,提高生产效率。

通常情况下,脱泡剂使产品体系内的气泡迁移到表面,消泡剂使气泡在表面破裂。虽然消泡剂和脱泡剂的定义不同,但某种程度上两者的作用效果相似,即消泡剂和脱泡剂兼具脱泡和消泡的功能。

脱泡剂和消泡剂的作用机理

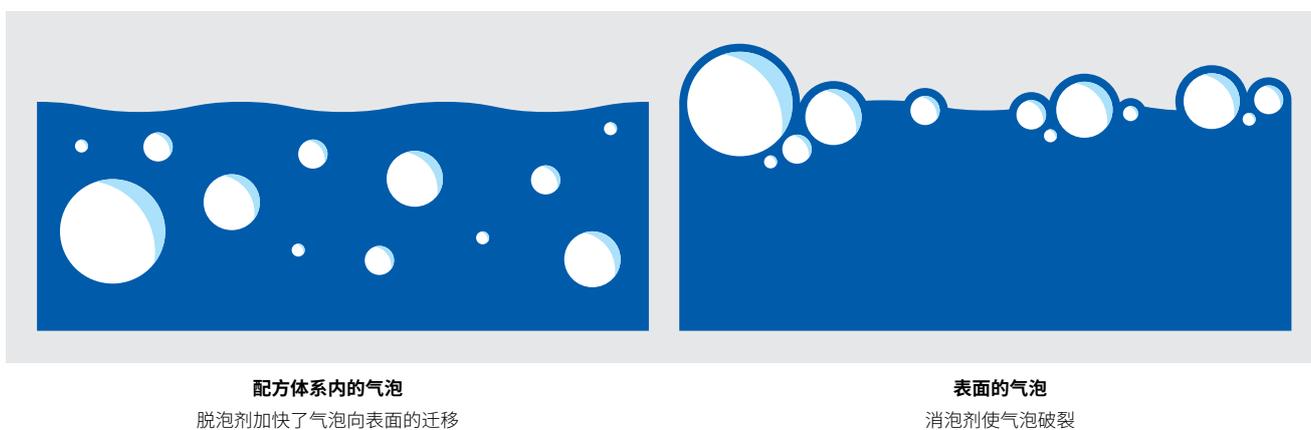


图 1



消泡剂和脱泡剂的性能取决于产品在体系中的相容性。消泡剂和脱泡剂在体系中必须具有一定的不相容性,才能体现出优异的消泡性能。因此在选择产品时,需要平衡好相容性和消泡效率这两个因素。

应用于单组份和双组份环氧体系的消泡剂和脱泡剂类型包括:

- 改性有机硅消泡剂
- 非硅聚合物型消泡剂
- 有机硅聚合物复配型消泡剂

在生产起始阶段加入脱泡剂和消泡剂,能使其在生产、运输、混合和使用的整个过程中都发挥作用。

消泡剂在双组份环氧体系中的作用效果



参照样

含脱泡剂的环氧体系

固化后的效果图

图 2

A 组分:双酚 A 树脂, B 组分:胺类固化剂

消泡剂/脱泡剂推荐表

类型	
有机硅	BYK-1796
	BYK-A 525
	BYK-A 530
聚合物(非硅)	BYK-1790
	BYK-A 501
	BYK-A 535
聚合物/有机硅复配	BYK-A 530

图 3



流变助剂

流变性能是环氧胶粘剂的重要性能之一。一般来说,高粘度有利于提高抗流挂性和防止填料沉降;而低粘度更有利于生产、混合和气泡脱除。毕克化学产品中的大量不同类型的流变助剂能按照客户的应用对粘度进行相应的调整:

- 固体流变助剂
- 液态流变助剂
- 流变增效剂

GARAMITE 是一款对环氧体系粘度有独特作用的粉末状流变助剂。

它由表面经过有机改性的硅酸盐混合物组成,适用于各类极性不同的体系。GARAMITE 的堆积密度较高,因此使用时粉尘少、更易操作。GARAMITE 的优点还包括:

- 强烈的剪切变稀
- 防止填料沉降

- 增稠效率高
- 稳定性高、塑形效果好
- 操作性好
- 本体密度高,粉尘低
- 易混合,无需提前活化
- 能与流变增效剂配合使用,进一步提高效率

GARAMITE-1958 和 GARAMITE-7305 是针对环氧体系开发的两款产品,适用于树脂组分和固化剂组分。

GARAMITE 组成

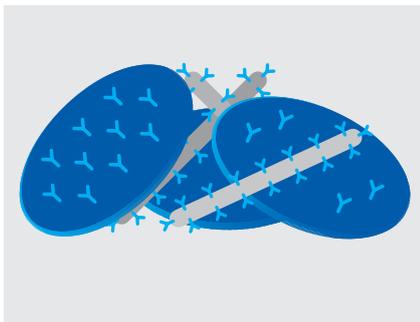
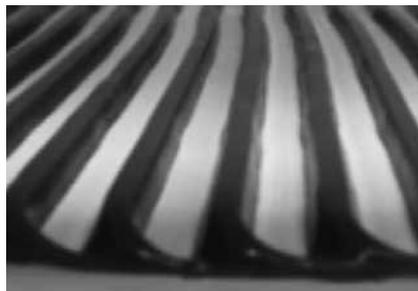


图 4

提高双组份环氧体系的抗流挂性



不添加助剂



树脂中含 0.25% 的 GARAMITE

图 4 双组份环氧体系(双酚 A 树脂 + 氨基固化剂)

图 5

液态流变助剂

液态流变助剂在树脂和固化剂组分中都能使用,通过形成三维网络,提高填料的防沉降和产品的抗流挂性。这类助剂易添加,生产中还能实现后添加。

BYK-410 和 BYK-7410 ET 是聚脲型流变助剂,能用于填料体系的防沉降,提高体系的抗流挂性。这两款助剂主要用于提高产品的低剪粘度,对高剪粘度影响很小。

BYK-430 是一款中等极性的脲改性聚酰胺产品。使含填料的胺类固化剂呈假塑性,改善体系的防沉降性能。

流变控制 — 流变增效剂和粘度控制技术

双组份环氧胶粘剂在汽车、航空、建筑等高性能领域有着广泛的应用。其中，最为重要的性能之一就是产品在应用过程中保持塑形的能力，只有足够高的抗流挂性才能满足立面施工的要求。

但就产品的生产、混合和应用而言，则倾向于降低体系粘度。因为低粘度更利于产品的生产、泵输、充分混合和使用。

从传统流变助剂的角度看，强烈的剪切变稀和粘度增加是一对不可调和的矛盾。

流变增效剂和“粘度控制技术”的出现，实现了这两点的有机结合，即：生产加工时各组分粘度较低，而混合后体系的粘度迅速增加，得到优异的抗流挂性。

流变控制的优点还包括提高储存稳定性；用亲水型气硅替代疏水型气硅，降低成本。

流变增效剂

流变增效剂常与改性硅酸盐(如 GARAMITE - 7305) 或亲水型气硅复配使用。在 B 组分中添加，混合时与 A 组

分中的固体流变助剂相互作用，进一步增强流变助剂形成的三维网络结构，使体系的粘度相较空白样明显提高。

增强效应

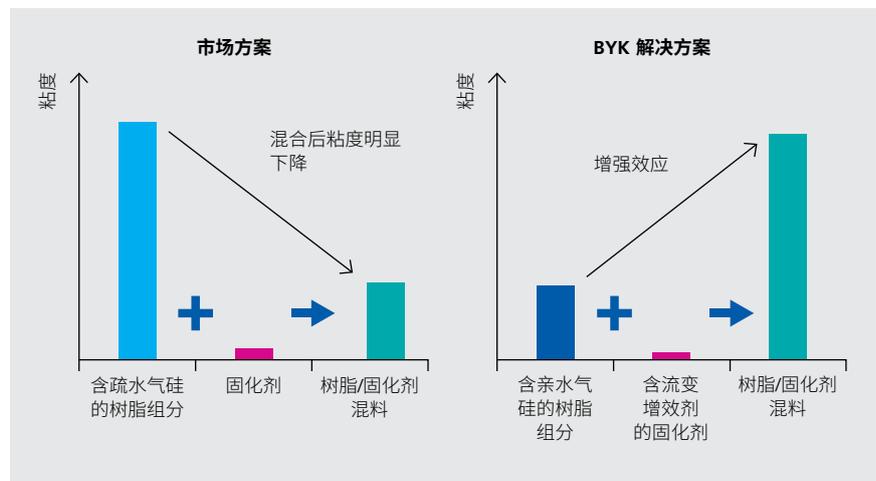


图 6

流变增效剂的作用机理

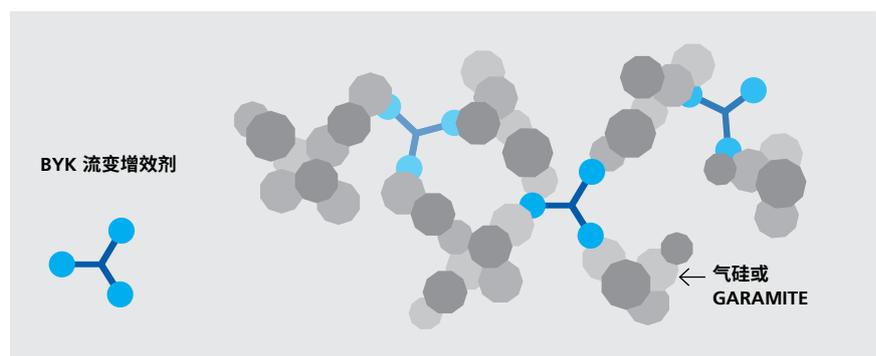


图 7

流变助剂

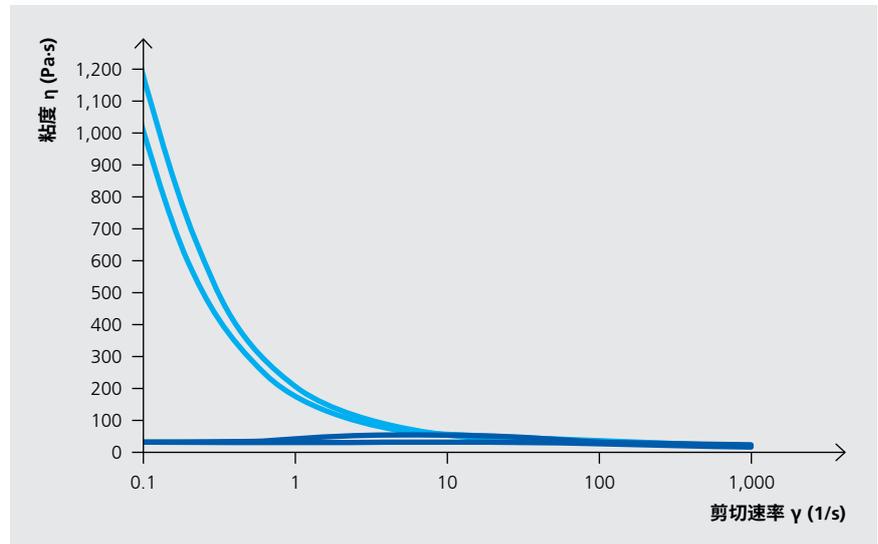
优势

一般来说,当 A/B 两组分混合时,流变增效剂才能与亲水型气硅或硅酸盐相互作用提高固体流变剂的效率。因此,可以用亲水型气硅替换树脂组分中的疏水型气硅,使A组分的粘度降低,改善混合和施工性能。而与 B 组分混合后,粘度在增效剂的作用下迅速增加,抗流挂性显著提高。

储存稳定性优势

通常,大多数含亲水型气硅的环氧体系都存在长期储存稳定性问题。毕克化学流变增效剂有助于稳定亲水型气硅流变性能,使两组分即便经过长期储存后,依然能有优异的抗流挂性能。

含疏水型气硅和亲水型气硅时树脂粘度的比较



A 组分	市场方案	BYK 方案
双酚 A 树脂	65	65
疏水型气硅	3	
亲水型气硅		3

■ 市场方案 ■ BYK 方案

图 8

流变增效剂对气硅稳定性的影响

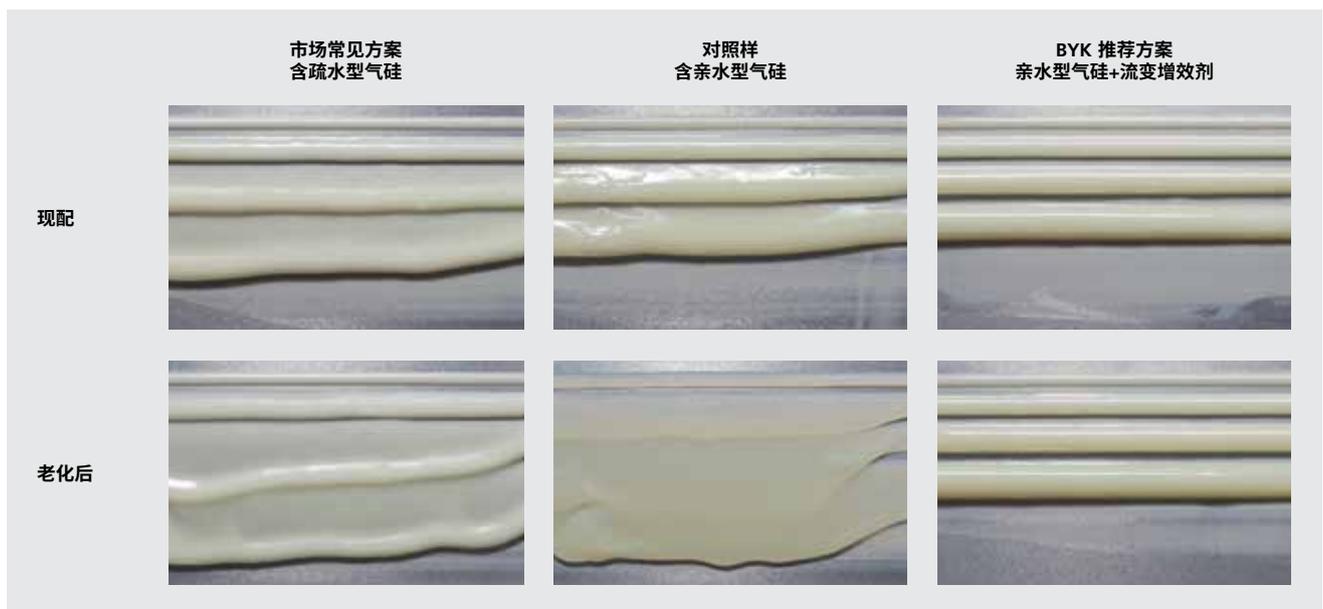


图 9

对力学性能的影响

毕克化学流变增效剂对双组份环氧胶粘剂的力学性能没有明显的影响。对粘接好的两块钢片进行横向拉伸测试发现，所得横向剪切力的大小和市场常见产品接近。

单组份环氧胶粘剂固化时的抗流挂性

对热固型单组份环氧胶粘剂来说，保持其在包括施工、清洗和固化在内的整个使用过程中的抗流挂性是非常重要的。

向含亲水型气硅的单组份环氧配方中添加流变增效剂 BYK-R 606 时，在固化温度下，产品依然保持了良好的抗流挂性。

横向剪切拉伸强度

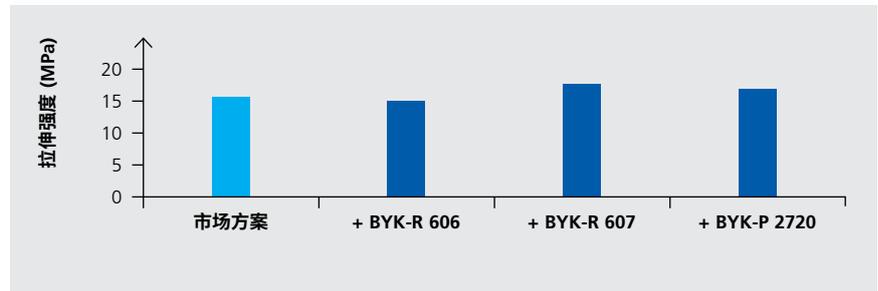


图 10

单组份环氧胶粘剂配方

原材料	市场方案(%)	BYK 推荐方案 (%)
双酚 A 树脂	100	100
填料	150	150
疏水型气硅	3	
亲水型气硅		3
流变增效剂 BYK-R 606		20
固化剂	6	6
促进剂	2	2

图 11

单组份热固型环氧胶粘剂中流变增效剂的影响

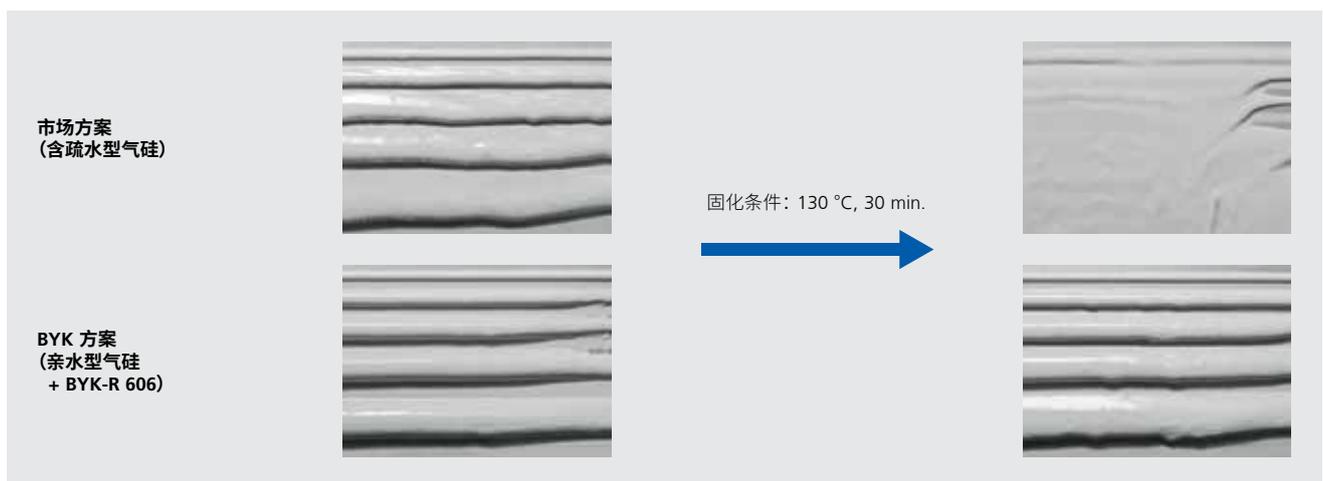


图 12

流变助剂

力学性能

毕克化学流变增效剂对单组份热固型环氧胶粘剂的力学性能没有明显的影响。对粘接好的两块钢片进行横向拉伸测试发现,所得横向剪切力的大小和市场常见产品接近。

横向剪切拉伸强度

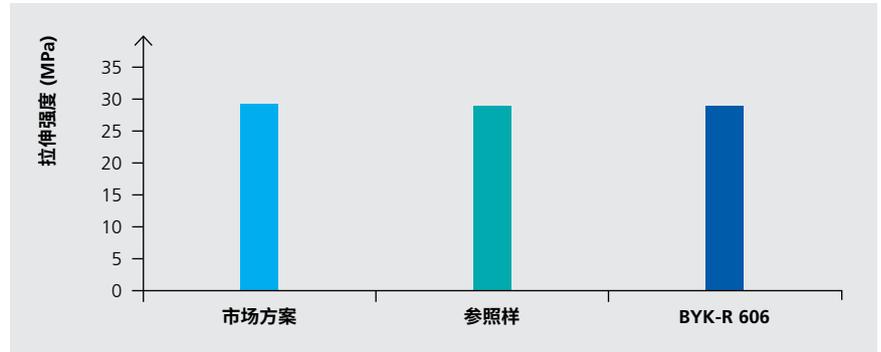
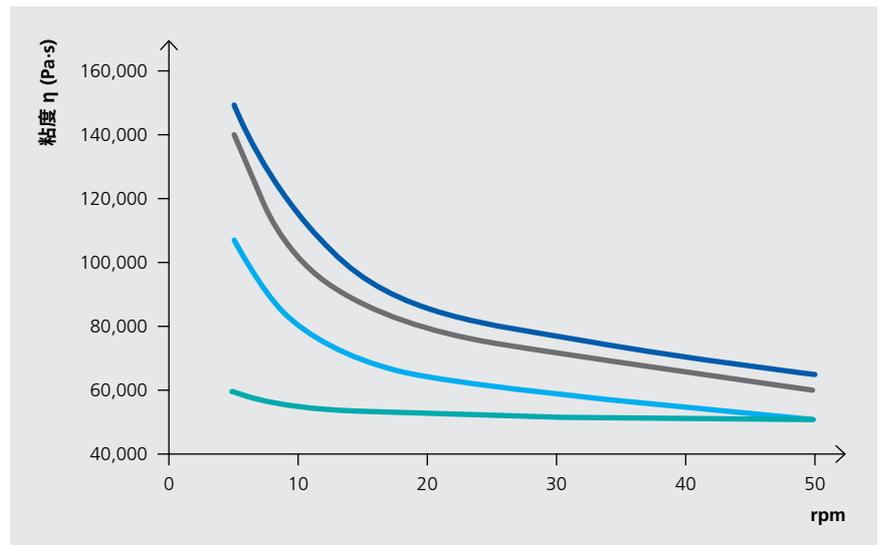


图 13

粘度

单组份环氧体系的粘度可以通过体系中加入的亲水型气硅和 BYK-R 606 进行调整

不同体系粘度比较



- 1.2% 亲水型气硅 + BYK-R 606
- 1.2% 亲水型气硅
- 0.6% 亲水型气硅 + BYK-R 606
- 0.6% 亲水型气硅

图 14

双组份环氧体系中的粘度控制技术 (VCT)

作为一种新技术,“粘度控制技术”(VCT)以一组特殊设计的加工类助剂为基础,实现对 A、B 组分粘度的调节。具体来说,

向含亲水型气硅或硅酸盐的树脂组分中加入“抑粘剂”,向不含气硅的固化剂组分中加入“增效剂”,这样,树脂组分的粘度降低,而固化剂组分的粘度不受影响。但当两组分混合时,“抑粘剂”和“增效

剂”相互作用,使混合物的粘度迅速提高(图 15)。“粘度控制技术”有助于提升产品各方面的附加值(图 18)。

市场常规方案和 BYK 解决方案比较

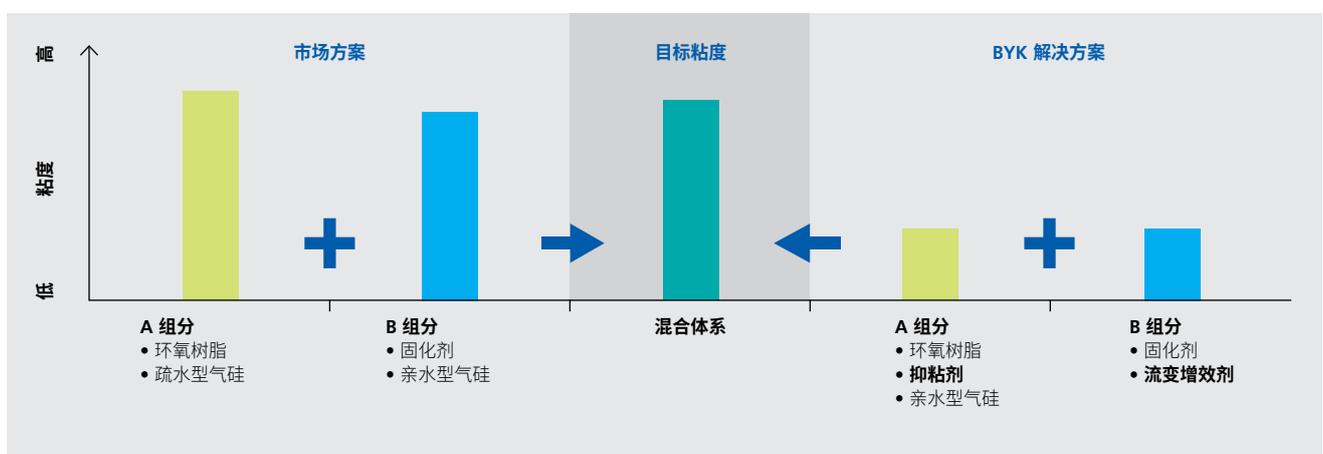


图 15

“抑粘剂”在树脂组分中的应用

用亲水型气硅替换树脂组分中的亲水型气硅,加入“抑粘剂”,抑制气硅形成网络结构,降低树脂组分的粘度。

利用 BYK-P 2710 将含亲水型气硅的树脂组分粘度调整到和固化剂粘度接近

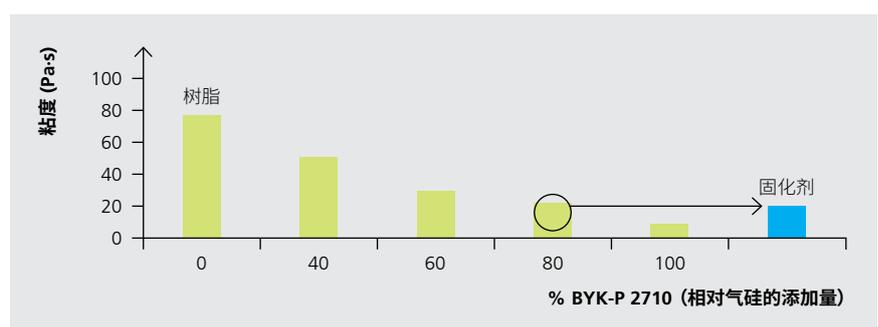


图 16

流变助剂

“流变增效剂”在固化剂组分中的应用

将流变增效剂加入到固化剂组分中(含不含气硅均可),与树脂组分混合后,流变增效剂促进并增强体系中三维网络结构的形成,产生抗流挂能力。

利用 BYK-P 2720 将含亲水型气硅的固化剂组分的粘度提高到和树脂组分的粘度接近

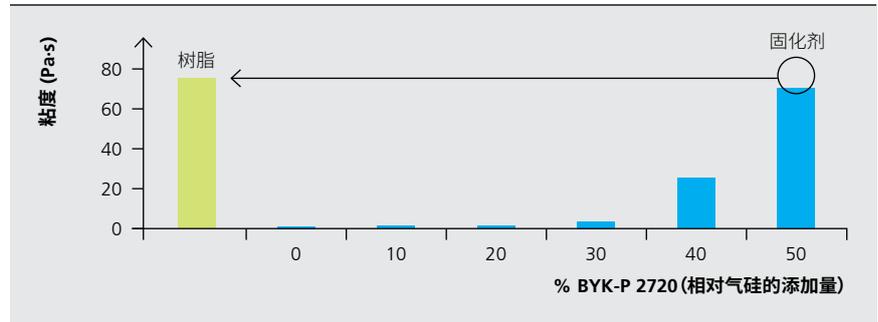


图 17

受“粘度控制技术”影响的各价值链环节



图 18

配方

各组分和混料的粘度可以根据具体应用要求进行调整。

生产

使用简单的高速分散设备就可以制备树脂组分和固化剂组分。可以用价格更低的亲水型气硅替换疏水型气硅。

运输

低粘度有利于树脂和固化剂组分使用泵输送进吨桶或槽罐车,也有利于使用时从桶或罐内直接用泵取出。

应用

粘度较低的两组分混合后,依然可以得到较好的抗流挂性。而低粘度混合也有利于施工。

使用 VCT 技术的两组分混合图

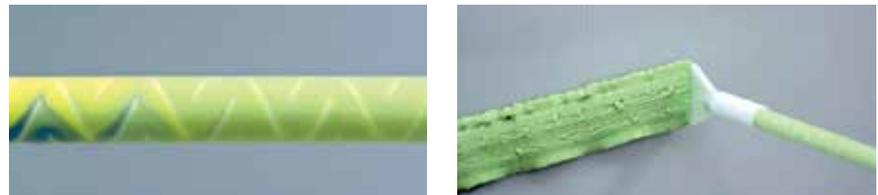


图 19

适用于单组份和双组份环氧体系的流变类助剂推荐表

	单组份环氧	双组份环氧
防沉	BYK-410 BYK-430 BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305	BYK-410 BYK-430 BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305
抗流挂	GARAMITE-1958 GARAMITE-7305	GARAMITE-1958 GARAMITE-7305
增效剂	BYK-R 606	BYK-P 2720 BYK-R 607
粘度控制技术		BYK-P 2710 BYK-P 2720

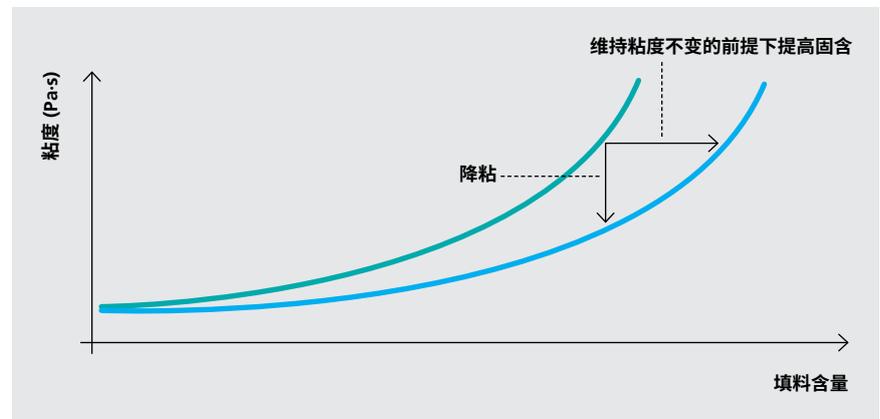
图 20

润湿分散助剂

制备单组份或双组份环氧胶粘剂和密封胶时，固体颜填料在液态树脂和固化剂中的充分分散十分重要。如此，才能实现生产的优化和高效，产品质量和性能的稳定。

润湿分散剂能降低体系的粘度，改善产品的施工性能、或在不增加体系粘度的基础上提高体系的固含。当然，体系粘度降低容易导致填料沉降，这一问题可以通过添加流变助剂加以解决，或者使用可控絮凝类的润湿分散剂分散体系中的颜填料。

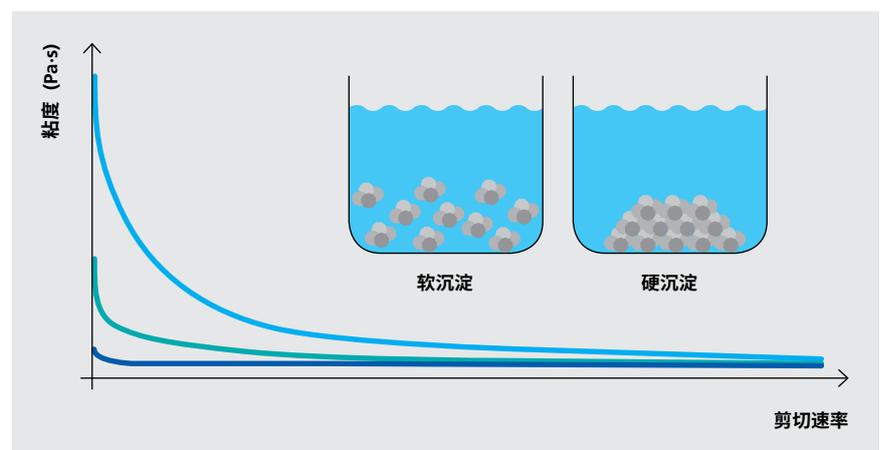
环氧体系中润湿分散剂的作用：粘度更低或固含更高



■ 参照样 ■ 添加润湿分散剂

图 21

润湿分散剂对粘度的影响



■ 可控絮凝
■ 絮凝
■ 解絮凝

图 22

润湿分散助剂

环氧体系中润湿分散剂的作用:粘度更低或固含更高

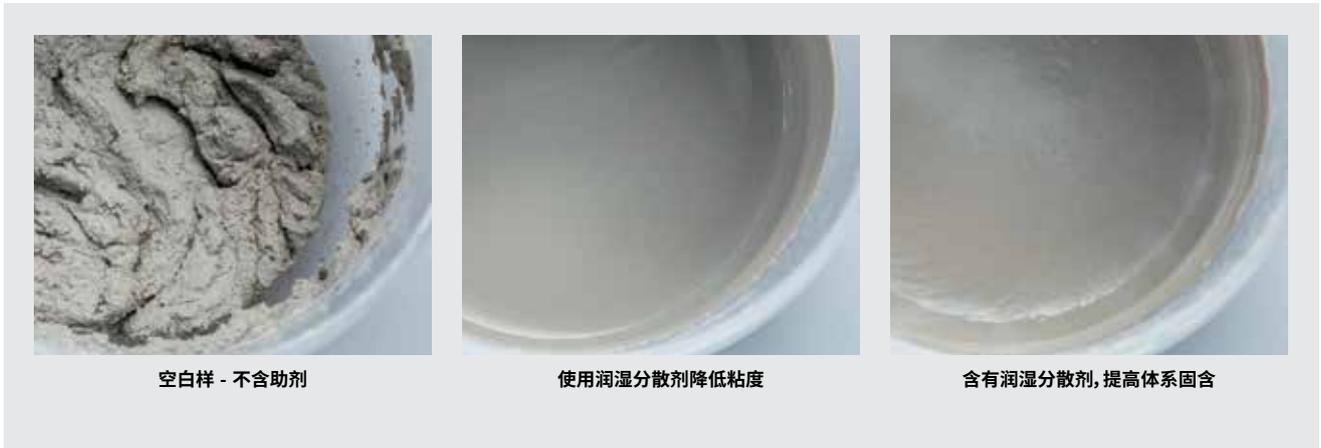
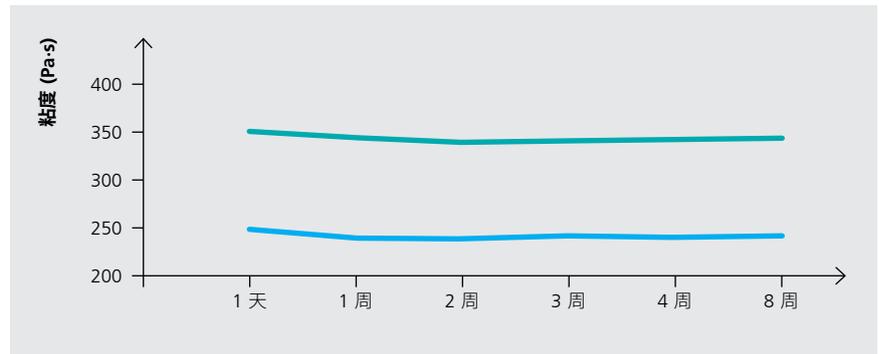


图 23

选用润湿分散剂时, 需要留意助剂与环氧体系是否会发生反应。毕克化学拥有一系列可以用在环氧体系中, 不影响体系储存稳定性的润湿分散剂。

储存稳定性



■ 参照样 ■ 含润湿分散剂

图 24

用于单组份和双组份环氧胶粘剂和密封胶的润湿分散助剂

强烈降粘	BYK-W 969 BYK-W 996 BYK-W 9010 BYK-W 9011 DISPERBYK-2152
降粘、防沉	BYK-W 940 BYK-W 980
与润湿分散剂复配, 用于防沉的流变助剂	BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305

图 25

总结

用于单组份和双组份环氧体系的消泡剂/脱泡剂推荐表

类型	
有机硅	BYK-1796 BYK-A 525 BYK-A 530
聚合物型 (非硅类)	BYK-1790 BYK-A 501 BYK-A 535
聚合物/有机硅复配	BYK-A 530

图 26

用于单组份和双组份环氧体系的流变助剂、流变增效剂和粘度控制技术 (VCT)类助剂推荐表

	单组份环氧	双组份环氧
防沉	BYK-410 BYK-430 BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305	BYK-410 BYK-430 BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305
抗流挂	GARAMITE-1958 GARAMITE-7305	GARAMITE-1958 GARAMITE-7305
增效剂	BYK-R 606	BYK-P 2720 BYK-R 607
粘度控制技术(VCT)		BYK-P 2710 BYK-P 2720

图 27

用于单组份和双组份环氧胶粘剂和密封胶的润湿分散剂推荐表

强烈降粘	BYK-W 969 BYK-W 996 BYK-W 9010 BYK-W 9011 DISPERBYK-2152
降粘和防沉	BYK-W 940 BYK-W 980
与润湿分散及复配, 用以防沉的流变助剂	BYK-7410 ET GARAMITE-1958 GARAMITE-7305

图 28

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[®], CERAFAK[®], 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[®], 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