



3M中国有限公司

总办事处:

上海市兴义路8号万都中心大厦38楼

邮编: 200336

电话: 021-62753535

上海市长宁区仙霞路99号尚嘉中心16楼

邮编: 200051

传真: 021-62752343



北京办事处

北京市朝阳区酒仙桥路10号
恒通商务园中央大厦
B21座一层101室
邮政编码: 100004
电话: 010-65613336
传真: 010-65610188

广州办事处

广州市天河路228号之一
广晟大厦25楼
邮政编码: 510620
电话: 020-38331238
传真: 020-38331234

深圳办事处

深圳市深南东路4003号
世界金融中心A座14楼
邮政编码: 518001
电话: 0755-82461336
传真: 0755-25980763

苏州办事处

苏州市苏州工业园区钟
园路235号
邮政编码: 215021
电话: 0512-67620035
传真: 0512-67620135

成都办事处

成都市人民南路二段一号
仁恒置地广场36楼3601单元
邮政编码: 610016
电话: 028-86587733
传真: 028-86587722

西安办事处

西安经济技术开发区凤
城八路西北国金中心
8号楼九层903室
邮政编码: 710018
电话: 029-83669535
传真: 029-83669530

大连办事处

大连市中山区中山路136号
希望大厦1002室
邮政编码: 116001
电话: 0411-82648588
传真: 0411-82648599

南京办事处

南京市洪武北路55号
置地广场1511室
邮政编码: 210005
电话: 025-84723205
传真: 025-84728786

天津办事处

天津市空港经济区空港商务园
W7 5层501室
邮政编码: 300308
电话: 022-58676635
传真: 022-58676630

杭州办事处

杭州市求是路8号
公元大厦1003室
邮政编码: 310013
电话: 0571-87858435
传真: 0571-87858333

沈阳办事处

沈阳市和平区南京北街
206号沈阳城市广场3-903室
邮政编码: 110001
电话: 024-23341158
传真: 024-23341859

青岛办事处

青岛市香港中路12号
丰合广场B座202室
邮政编码: 266071
电话: 0532-85028845
传真: 0532-85027848

宁波办事处

宁波市彩虹北路48号
波特曼大厦1705-1707
邮政邮编: 315040
电话: 0574-87333535
传真: 0574-87955187

长沙办事处

湖南省长沙市芙蓉中路
一段478号运达国际广场
写字楼30D单元
邮政编码: 410005
电话: 0731-8861800
传真: 0731-8862800

武汉办事处

武汉市建设大道568号
新世界国贸大厦2502室
邮政编码: 430022
电话: 027-68850606
传真: 027-68850496

福州办事处

福州市鼓楼区五四路
128-1号恒力城写字楼
35楼04、05单元
邮政编码: 350003
电话: 0591-87278335
传真: 0591-87278336

厦门办事处

厦门市鹭江道8号
厦门国际银行大厦
10层B室
邮政编码: 361001
电话: 0592-2101235
传真: 0592-2101250

重庆办事处

重庆市渝中区邹容路
68号大都会商厦
25层01+07-12
邮政编码: 400010
电话: 023-63808100
传真: 023-63808200

郑州办事处

郑州市中原中路220号
裕达国际贸易中心
A座22层2205室
邮政编码: 450007
电话: 0371-67939335
传真: 0371-67930388

昆明办事处

昆明市北京路155号
红塔大厦304室
邮政编码: 650011
电话: 0871-63558068
传真: 0871-63558066

乌鲁木齐办事处

乌鲁木齐市中山路88号
中泉广场14座B座
邮政编码: 830002
电话: 0991-2363535
传真: 0991-2334335

济南办事处

济南市冻源大街150号
中信广场1116室
邮政编码: 250011
电话: 0531-86922628
传真: 0531-85181115

无锡办事处

无锡市中山路359号
东方广场写字楼21楼
邮政邮编: 214000
电话: 0510-82720135
传真: 0510-82716235

长春办事处

长春市亚泰大街3218号
通钢国际大厦A座23楼
邮政编码: 130022
电话: 0431-85862772
传真: 0431-85862778

合肥办事处

合肥市濉溪路287号财富
广场三期C座2303-2304
邮政编码: 230041
电话: 0551-65773650
传真: 0551-65773640

太原办事处

太原市府西街69号
国贸中心西塔1508室
邮政编码: 030002
电话: 0351-8687535
传真: 0351-8687686

样本编号: VSG2000581



科技
改善生活™

Scotchcast™
电子电气绝缘树脂



粉体树脂 的选择及其应用

简介

3M™ Scotchcast™ 粉体树脂是一种100%固含量的单组分体系，它能够提供：

- 快速固化
- 优异的电气绝缘性能
- 优异的耐热及耐机械和热冲击性能
- 优异的耐热切割性能
- 良好的附着力
- 优异的耐化学和耐湿热性能
- 优异的熔融流动性
- 极好的静电涂敷能力

3M™ Scotchcast™ 粉体树脂是通过熔融混合工艺生产的，这样就确保每一粉末颗粒都均匀的包含完全固化和达到预期性能的所有组分。粉体树脂不同型号的选择取决于施工工艺的不同：

目前通用的5种粉末涂敷方法有：

1. 流化床浸涂
2. 手工喷涂
3. 自动快速喷涂系统
4. 静电喷涂
5. 静电流化床

3M™ Scotchcast™ 粉体树脂是通过熔 融混合工艺生产的，这样就确保每一个粉末颗粒都均匀的包含完全固化和达到预期性能的所有组分。粉体树脂不同型号的选择取决于施工工艺的不同：

目前通用的5种粉末涂敷方法有：

1. 流化床浸涂
2. 手工喷涂
3. 自动快速喷涂系统
4. 静电喷涂
5. 静电流化床

粉末类型选择

选择合适的3M™ Scotchcast™ 粉体树脂，最好的方法是考虑应用的具体需求和涂敷方式，可以参考一些后面目录上列出的产品应用描述及一些数据，并回答一些问题，诸如：

1. 树脂的选择是否能够真正满足应用的需求？
2. UL认证是否需要？
3. 之前的一些解决方案存在哪些问题？被选择的树脂是否能够解决这些问题？
4. 被选择的树脂最适用于哪种施工方法？
5. 被涂敷部件的结构是否可以用上述施工方法进行涂敷？
6. 涂敷厚度要求是多少？
7. 是否有涂敷设备？涂敷设备是否适合所选择的树脂？
8. 对于必不可少的表面预处理、传送和集尘以及粉末的储存等环节，场地空间是否足够？是否有其他一些设备，比如空压机、除湿机等。

应用

成功的进行粉体树脂涂敷，至少需要以下4个基本步骤：

1. 被涂敷部件的清洗
所有的涂敷步骤都缺少不了这一步。可以通过溶剂清洗喷砂、水蒸气除油或者加热蒸发除油等方法来去除电机表面的锈、污物、油迹以及氧化层。
2. 部件预热
如果是选择静电上粉的工艺，则这一步可以省略，但必须要保证被涂敷工件彻底的干燥以避免粉末熔融时出现气孔。烘箱预热、高频加热、辐射加热和阻抗加热是最通用的4种加热方法。
3. 涂敷

对于预热部件：

当粉末涂敷于预热的部件表面，树脂颗粒会熔化、流平然后固化成均匀的涂层。对于浸涂和喷涂工艺，涂敷厚度取决于温度的高低、浸/喷涂的时间长短以及粉体颗粒的软化点及熔融粘度。如果粉体树脂是通过静电涂敷在预热的部件表面时，涂敷厚度取决于预热温度的高低、粉末涂敷时间长短以及作用于粉末的电压高低，还包括粉体本身的带电性能、软化点及熔融粘度。

对于非预热部件：

当对非预热部件进行静电涂敷时，由于电场的作用，带电粉末会粘附在接地的部件表面。涂敷厚度取决于涂敷时间的长短、电压高低及粉体树脂本身的带电性能。

4. 固化

当尺寸很大的预热部件进行涂敷时，其足够的热容量足以让涂敷的粉末熔融流平并完全固化，无需后固化工艺。但是，小尺寸、薄的部件因为其热容量较小而在预热涂敷后热损失很大，所以需要进行后固化工艺以取得完全的固化。按照各个不同粉末的产品说明书上所列出的固化时间/温度数据，就可以得到完全的固化。这里所说的时间是不包括升温过程、到达设定温度后保温的时间。客户使用时需要在温度达到后再开始计时。

UL认证

3M™ Scotchcast™ 粉末状环氧树脂通过美国UL实验所和国际电气化学委员会(IEC)的检定。由于绝缘系统是确保电气设备可靠和安全地运作的一种设施，故UL1446和IEC85的认证乃现今大多数市场中的一项要求。

电气绝缘系统的检定乃是多方面的，需要8-18个月才能完成，并不存在任何捷径。电气绝缘系统检定中的“一般型号模型”(GPM)代表电动马达，发电机，变压器或基本线圈的典型构造。电气绝缘系统的检定包括热时效，冷冲机，震动和承湿等测试内容。

3M™ Scotchcast™ 粉末状环氧树脂均已被测试检定，并符合UL1446和IEC85的各项要求。电气设备的制造商可使用3M电气绝缘系统而不需进行任何进一步的其它测试检定。

电气绝缘系统引入3M™ Scotchcast™ 树脂作为接地绝缘材料，这类材料在电动马达上通常被称为线槽绝缘，或在变压器上称为窗口绝缘。其它各主要系统组件包括磁导线，层间绝缘材料和模制材料。诸如3M电氯绝缘胶带，片状绝缘材料，丝线，引线，清漆等“次要”组件也均被附加，从而使3M电气绝缘系统适合于最大多数的应用。对于特有的要求，可透过使用UL1446中所论述的“封接管”测试来加上附加的次要组件。封接管测试使附加材料能掺入3M电气绝缘系统。这种比较简单两周热能试验是用来进一步证实该材料与3M电气绝缘系统的相容性。3M电气绝缘系统均依据“塑料和电气绝缘系统”(OBJS2)文件E163090，以UL“黄卡”予以认证。3M电气绝缘系统还按IEC85依据“按照IEC出版物评定的电气绝缘系统组件”(OCTU2)以UL“黄卡”予以认证。

温度等级	产品型号	产品应用	产品描述	UL1446认证 No.E163090	固化参数 (温度/时间)
B F H	5555		著名绝缘树脂产品,一种蓝绿色,快速热固化的单组分粉末环氧树脂,能用静电流化床,静电喷涂或流化床浸涂的方法涂敷,应用于各种类型的绝缘电枢、定子、汇流条和和环形铁芯的绝缘保护。它拥有极其优异的耐温性能,通过了UL耐温等级H级。	●	204C(400F) 10G 150S 22G 4min
F	5230N		3M电气绝缘树脂5230N是一种蓝色,快速热固化的单组分粉末环氧树脂,它是为各种类型的底材提供持续的湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。并且通过了UL认证。	●	177C(350F) 15min 204C(400F) 6min 232C(350F) 3min
B F H	260		3M电气绝缘树脂260是通用性的绿色、快速热固化的单组分双酚A型粉末环氧树脂。是为各种类型的底材提供持续的抗热冲击和抗冲击性能、湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。通过UL认证。	●	260,260CF 149C(300F) 30min 177C(350F) 10min 204C(400F) 45S 232C(450F) 20S
	260 8G		3M电气绝缘树脂260 8G是通用性的绿色、快速热固化的单组分双酚A型粉末环氧树脂。它拥有更快的固化速度,适用于更快的生产效率,是为各种类型的底材提供持续的抗热冲击和抗冲击性能、湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。通过UL认证。	●	2608G 149C(300F) 30min 177C(350F) 10min 204C(400F) 45S 232C(450F) 20S
	260 C-free		3M电气绝缘树脂260 C-free是通用性的绿色、快速热固化的、不含重金属铬的环保绿色单组分双酚A型粉末环氧树脂。是为各种类型的底材提供持续的抗热冲击和抗冲击性能、湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。通过UL认证。	●	177C(350F) 10min 204C(400F) 45S 232C(450F) 20S
B F H	263		3M电气绝缘树脂263是通用性的绿色、快速热固化的单组分双酚A型粉末环氧树脂。是为各种类型的底材提供持续优异的抗热切割性能、抗热冲击和抗冲击性能、湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。通过UL认证的耐温等级H级。	●	149C(300F) 30min 177C(350F) 10min 204C(400F) 30S 232C(450F) 20S
B F H C	265		3M Scotchcast™ 电气绝缘树脂265是透明的、无填料的、快速热固化的单组分粉末环氧树脂。它能用静电喷涂、热浸渍和滴流的方法进行涂敷。它为线圈、绝缘电枢、定子、汇流条和和环形铁芯提供持续的湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。它拥有极其优异的耐温性能,通过了UL认证的最高耐温等级C级。	●	149C(300F) 60min 177C(350F) 20min 204C(400F) 5min 232C(450F) 2min
B F	266		3M Scotchcast™ 电气绝缘树脂266是通用性的绿色、快速热固化的单组分粉末环氧树脂。它为各种类型的金属底材提供持续的湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。它可以用静电流化床和普通流化床浸涂方式进行涂敷。通过UL认证。	●	177C(350F) 5min 204C(400F) 150S 232C(450F) 50S
B F	266 8G		3M电气绝缘树脂266 8G是通用性的绿色、快速热固化的单组分双酚A型粉末环氧树脂。它拥有更快的固化速度,适用于更快的生产效率,是为各种类型的底材提供持续的抗热冲击和抗冲击性能、湿热稳定性、化学稳定性的绝缘涂层。通过UL认证。	●	177C(350F) 150s 204C(400F) 50S 232C(450F) 10S
B	266+		3M电气绝缘树脂266+是绿色、快速热固化的单组分环氧粉末材料。主要用于摩擦上粉工艺进行涂覆。它为各类金属底材提供持续的湿热稳定性、化学稳定性的涂层。通过了UL耐温等级的认证。	●	177C(355F) 5min 204C(400F) 150S 232C(450F) 50S
B	860 系列		Scotchcast™860系列环氧粉末(860、860E、860S)是一种单组份,快速固化的产品,可涂敷于各类电子电气器件表面,使其形成连续的,坚韧的,具有良好电气和机械性能的绝缘涂层,主要应用于各类转子,定子,磁环和其他器件的绝缘。其中860环氧树脂适用于热喷涂工艺,而860E和860S适用于静电流化床和普通流化床工艺进行涂敷。		177C(350F) 7min 204C(400F) 210S 232C(450F) 80S
F	268		3M电气绝缘树脂268是绿色、快速热固化的单组分环氧树脂粉末材料。具有很好的柔韧性和耐热性,可以为各类金属底材提供稳定的绝缘保护。它能用静电流化床工艺、热喷涂和热浸涂工艺进行涂覆。		177C(355F) 10min 204C(400F) 30S 232C(450F) 20S

产品型号	胶化时间	粉末密度 (g/ml)	电气绝缘 强度(V/um)	边缘覆 盖率(%)	抗热切割 性能	体积电 阻率(Ohm. cm@23C)	抗冲击 [inch-lbs, (牛.米)]
5555	@200C 10G 9~11S 22G 21~23S	1.7	50 (300~400um)	30~40	340C(644F)	10 ¹⁵	100(11.3)
5230N	@193C 25~30S	1.60	40 (300~400um)	50~70	320C(644F)	10 ¹⁵	160(18.2)
260	@193C 12~16S	1.43	40 (300~400um)	45~60	215C(410F)	10 ¹⁵	100(11.3)
260 8G	@193C 6~10S	1.42	40 (300~400um)	45~60	215C(410F)	10 ¹⁵	100(11.3)
260 C-free	@193C 12~16S	1.42	40 (300~400um)	45~60	215C(410F)	10 ¹⁵	100(11.3)
263	@193C 8~14S	1.47	40 (300~400um)	>35	290C(554F)	10 ¹⁵	100(11.3)
265	@193C 60S	1.16	50 (300~400um)	Not available	Not available	10 ¹⁵	160(18.2)
266	@200C 11~16S	1.55	40 (300~400um)	40~60	260C(500F)	10 ¹⁵	160(18.2)
266 8G	@200C 6~10S	1.46	40 (300~400um)	40~60	260C(500F)	10 ¹⁵	160(18.2)
266+	@200C, 7-16S	1.57	40 (300~40um)	>40%	260C	10 ¹⁵	160
860系列	@205C 13~23S	1.57	46 (300~400um)	>40	240C(464C)	10 ¹⁵	160(18.2)
268	@200C, 7-16S	1.43	40 (300~40um)	>40%	290C	10 ¹⁵	160

环氧粉末使用时的常见问题及解决方案

这个图表适用于帮助3M客户在使用环氧粉末时可能遇到的问题分析以及找到相应的解决方案。如果需要更进一步详细的技术支持，可以直接联系3M中国有限公司防腐及绝缘产品部的销售及技术代表。

原因分析和解决方案	涂层在涂敷或固化时出现气泡和针孔	附着力差，涂层容易从部件上剥落	抗冲击性能差，在冲击时涂层有开裂	热切割性能差，当部件加热时铜线有明显切痕	涂层耐化学性能差，当涂层暴露于溶剂环境中很容易被溶解和剥落	粗糙的涂层表面，严重的麻皮、橘皮现象，针孔、无光泽	不饱满的涂层、涂层厚度偏薄
粉末或底材有残存气体→改变预热或固化温度	●		●				
被涂敷部件的表面或矽钢片缝隙中有油脂、溶剂或氧化物残留→充分的预清洗或预加热除油	●	●		●			
所用的粉末型号抗热切割等级过低→选择高抗热切割等级的粉末							
粉末受潮→保证使用前粉末未开封并在使用时用干燥的压缩空气	●						
表面能小的涂敷表面(例如Teflon)→更换底材或试用预涂剂		●					
涂层未完全固化→检查固化温度和时间是否符合固化需求		●	●	●	●		
粉末被污染→检查压缩空气是否除油除水，保证粉槽没有受潮受污染可能						●	

这个图表适用于帮助3M客户在使用环氧粉末时可能遇到的问题分析以及找到相应的解决方案。如果需要更进一步详细的技术支持，可以直接联系3M中国有限公司防腐及绝缘产品部的销售及技术代表。

原因分析和解决方案	涂层在涂敷或固化时出现气泡和针孔	附着力差，涂层容易从部件上剥落	抗冲击性能差，在冲击时涂层有开裂	热切割性能差，当部件加热时铜线有明显切痕	涂层耐化学性能差，当涂层暴露于溶剂环境中很容易被溶解和剥落	粗糙的涂层表面，严重的麻皮、橘皮现象，针孔、无光泽	不饱满的涂层、涂层厚度偏薄
粉末储存温度过高→粉末需要保存在27℃以下的环境粉末老化/检查出厂时间和保质期						●	●
粉槽内粉末流动不均匀→检查气流和微孔板是否正常						●	●
涂敷时间过短→延长涂敷时间 空气和粉末混合物中空气太多→减小空气量 预热温度过低→提高预热温度 预热结束到涂敷前时间过长→缩短间隔时间，减少热损失 被涂敷部件过小容易冷却→提高预热温度、增加涂敷数量、选择静电流化床工艺						●	●
静电电压过低→提高静电电压 粉末与部件距离过远→减少距离 涂敷时间过短→延长涂敷时间 粉末受潮或其他污染→检查压缩空气是否除油除水，保证粉槽没有受潮受污染可能							●

客户服务

3M电子电气产品部愿为您提供高效的客户服务。若您有任何问题，请就近联系3M在各地办事处的销售代表及技术支持人员。同时，您也可以直接致电3M中国总办事处电话：021-62753535或3M中国研发中心电话：021-22105335。

技术服务

根据您的实际需求，3M研发及技术服务团队十分乐意帮助您评估产品需求，提供最优的使用工艺。您可以直接联系3M中国研发中心 021-22105335。

操作和安全事项

在使用前必须仔细阅读材料安全数据表和产品化学品标签的内容，如有疑问请直接联系3M中国研发中心来查询相关安全使用方面的事宜。