

解决方案 3

高效
创新
专业

树脂和中间体选择指南

解决方案³ 三方面制胜

高性能装饰和保护性涂料用硅树脂

道康宁的有机硅化学和技术支持帮助你解决高难度性能挑战，赢得涂料市场的竞争优势。

道康宁硅树脂和树脂中间体具有耐极端高温、湿气、腐蚀、静电和天气等特性。有机硅树脂能够与多种有机树脂相容，许多这类硅树脂组合可制成特定配方，用于服务特殊应用和涂膜性能的要求。

产品选择

道康宁为配制高性能装饰和保护涂料提供多种硅树脂和中间体。用户可选择有机硅含量 50%~100%(重量)的溶剂型、无溶剂液体和固体片状树脂。这一多样性使配方设计师们可以满足广泛的性能和规范要求，实现每一应用最佳的性价比。表 2 至表 6 为选择合适的树脂和中间体提供总体指导。

创新技术

涂料市场上，有机硅的应用已发展了几十年，配方设计师们可以设计出各种特别的高性能产品。复合树脂体系包括冷拼形成的互穿树脂网络和共聚形成的“真正”树脂复合物。硅树脂和中间体应用在以下领域：有机硅醇酸树脂保养漆（20 世纪 50 年代），有机硅聚酯卷材漆

（20 世纪 70 年代）以及最近的有机硅环氧工业和船舶保养漆（20 世纪 90 年代）。将有机硅材料混合入各种油漆和涂料，可以保持光泽和色泽，同时抵抗腐蚀、湿气、耐候和耐热。

严格的应用性能要求（见表 1）规定了有机硅改性含量，即在有机树脂中混入的有机硅含量为 15%~90%。较高含量的硅树脂（占树脂整体的 90%~100%）可实现最高的耐热和耐紫外线辐射性能，而加入少量的有机树脂可改善物理性能，如硬度（酚醛和三聚氰胺树脂），气干燥（丙烯酸），耐腐蚀性（环氧树脂）和坚韧度（醇酸树脂）。

表1. 硅树脂在高温涂料中的应用

使用温度范围 ¹	树脂类型	颜料
121-204°C (250-400°F)	有机硅改性有机树脂 ²	所有颜料
204-316°C (400-600°F)	有机硅改性有机树脂 ²	铝粉
	有机树脂改性有机硅 ³	彩色颜料
316-427°C (600-800°F)	有机树脂改性有机硅 ³	黑色颜料，铝粉
	有机硅	彩色颜料
427-538°C (800-1000°F)	有机硅	黑色颜料，铝粉
538-760°C (1000-1400°F)	有机硅	陶瓷颜料

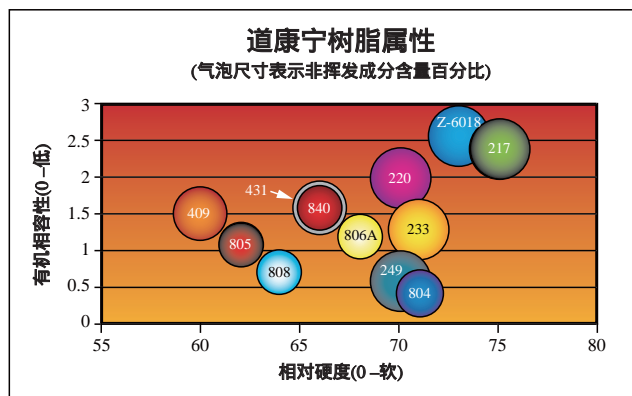
¹ 1000小时，最少

² 15-50%有机硅

³ 51-90%有机硅

温度和硬度

硅树脂的选择在很大程度上受到最终应用时环境温度的影响。膜的硬度也需重点考虑。平衡这两个参数可以实现最佳的涂料性能。推荐使用较软，更具弹性的树脂配制用于最高温度范围的涂料。推荐使用具有出色热硬度的刚性树脂用于中等温度范围的应用。



温度和树脂硬度信息见表1,3和4。

颜料

配制纯有机硅或有机硅改性有机树脂体系时，颜料的适用度由该应用的性能要求决定。标准颜料与有机树脂体系一起使用可用于暴露在中等或低温度(121至204°C [250至400°F])下的涂料应用。对于更高的温度应用，只应使用热稳定的无机颜料。同时还应考虑涂料暴露于大气或受化学品的侵蚀。铝浆和金属氧化物，特别是铁和钛，非常有用。颜料表面的活性羟基使颜料可以与有机硅树脂直接进行交互作用。升温时，形成热稳定的金属-有机硅的陶瓷。非活性颜料，例如碳黑或石墨，可用于获得颜色遮盖，但在配方中，应使用最少量。

稀释剂

本选择指南中的树脂可使用芳香烃溶剂和脂肪烃溶剂混合物稀释，也可使用大部分酮类，酯类，氯烃类溶剂，醇醚类和丁醇。

在选定情形下，挥发性甲基硅氧烷(VMS)可用作稀释液，降低粘度，而不会增加挥发性有机物(VOC)含量。(注：如使用VMS，需获得使用VMS所在地有关机构的批准。)

催化劑

添加金属催干剂（如辛酸锌或辛酸钴）可提高道康宁硅树脂固化速率。推荐树脂固体份的0.1%到0.2%的金属用量。铅催化剂不应与这些

硅树脂一起使用。带焊缝的容器可能会导致凝胶产生。

固化

由有机硅树脂或中间体合成的涂料一般需要烘烤或在高温下固化，以达到最佳的涂膜性能。这特别适合于涂料暴露于极端温度或热循环和热冲击的情况。

对于有机硅涂料，固化不足比过度固化的危险更大。固化不足的涂膜相对柔软，粘合力较差。

固化周期主要由树脂漆料中的有机硅含量决定。232°C (450°F)下，基于100%硅树脂的涂料的典型固化时间是30分钟。218°C (425°F)下，50%至80%硅树脂的理想固化时间是15至30分钟。对于有机硅为非主要成分的硅树脂和有机树脂的混合物或聚合物，请遵循主要树脂的固化建议。

耐腐蚀性

经适当固化，道康宁硅树脂具有良好的耐水性和耐多数稀酸的性能。耐腐蚀性程度取决于几个变量，如硅树脂类型，固化条件，膜厚度，颜填料份（若使用）和应用环境。

硅树脂相容性

通常，道康宁硅树脂具有良好的互溶性。苯基/甲基比率低于1.0/1的树脂具有较差的互溶性。进入市场的

前，应进行树脂混合物实验室测试。

产品信息和技术支持

www.dowcorning.com.cn/coatings

道康宁涂料网站可以即刻为您提供：

- 产品样品
- 产品文献和技术说明书
- 技术文章
- “实时帮助”-有机会与道康宁油漆，油墨和涂料专家网上对话
- 客户服务
- 材料外的服务和解决方案信息
- 附近能提供技术支持的道康宁代理商名称

除了提供材料... 解决方案

指南所列产品可以全球供应，并能满足全球绝大部分工业需求。然而，这仅仅是道康宁所有树脂技术供应的一部分。我们扩充的产品线包含专门满足当地市场需求的各种选择。除提供解决问题的材料外，我们还提供技术服务和客户定制服务，满足您在性能、业务增长和成本控制上的特殊需要。

有关本地产品和定制解决方案的信息，请与道康宁销售代表联系提供。

表2. 特性和典型物性

规格制订者：制订本产品规格前，请联络您当地的道康宁销售办事处或全球办事处。

液态树脂							
道康宁®产品	409 HS树脂	431 HS树脂	804树脂	805树脂	806A树脂	808 树脂	840树脂
特性							
物理形态	溶剂溶液	溶剂溶液	溶剂溶液	溶剂溶液	溶剂溶液	溶剂溶液	溶剂溶液
官能基	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇
二氧化硅含量 ¹	52	52	64	52	52	57	52
硅烷醇含量 ¹	1	3	3	1	1	1	3
交联程度, % ²	60	66	68	60	66	63	66
苯基/甲基比率	1.1/1	1.2/1	0.4/1	1.1/1	1.2/1	0.7/1	1.2/1
分子量 ³	2000 - 7000	2000 - 7000	2000 - 7000	200,000 - 300,000	200,000 - 300,000	200,000 - 300,000	2000 - 7000
典型物性							
树脂固体含量, % 按重量计 ⁴ 按体积计	80 74	80 74	60 51	50 42	50 41	50 42	60 51
溶剂	二甲苯	甲苯	甲苯	二甲苯	甲苯/二甲苯	二甲苯	甲苯
比重	1.12	1.14	1.07	1.01	1.02	1.01	1.06
VOC含量 ⁵ , g/L (lb/gal)	228 (1.9)	228 (1.9)	431 (3.6)	503 (4.2)	515 (4.3)	503 (4.2)	431 (3.6)
粘度(cP)	200	800	30	125	150	125	20
闭杯闪点, °C (°F)	27 (81)	7 (45)	7 (45)	27 (81)	7 (45)	27 (81)	7 (45)

片状树脂				树脂中间体				
道康宁®产品	217片状树脂	220片状树脂	233片状树脂	249片状树脂	Z-6018 中间体	3037 中间体	3074 中间体	QP8- 5314 中间体
特性								
物理形态	固体片状	固体片状	固体片状	固体片状	固体片状	液态	液态	液态
官能基	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	硅烷醇	甲氧基	甲氧基	甲氧基
二氧化硅含量 ¹	47	52	52	63	51	65	54	46
硅烷醇含量 ¹	6	1	5	5	6	15-18 ⁶	15-18 ⁶	35 ⁶
交联程度, % ²	75	70	71	71	75	58	67	68
苯基/甲基比率	n/a	2.0/1	1.3/1	0.6/1	2.7/1 ⁷	0.5/1	1.0/1	3.3/1
分子量 ³	1500 - 2500	2000 - 4000	2000 - 4000	2000 - 4000	1500 - 2500	800 - 1300	1000 - 1500	单体混合物
典型物性								
树脂固体含量, % 按重量计 ⁴ 按体积计	99 -	99 -	99 -	99 -	99 -	100 (活性成分) -	100 (活性成分) -	100 (活性成分) -
溶剂	-	-	-	-	-	-	-	-
比重	1.34	1.33	1.32	1.30	1.31	1.07	1.16	1.04
VOC含量 ⁵ , g/L (lb/gal)	-	-	-	-	-	-	-	-
粘度(cP)	-	-	-	-	-	14	120	1.87
闭杯闪点, °C (°F)	138 (280)	138 (280)	138 (280)	138 (280)	138 (280)	138 (280)	138 (280)	28 (83)

¹ 重量百分比。

² 二氧化硅(SiO₂)–100%交联；二甲基硅油[(CH₃)₂SiO]–50%交联。

³ 平均重量。

⁴ 135°C (275°F)下，1.5g，3 小时。

⁵ 挥发性有机化合物。EPA参考方法24。

⁶ 甲氧基含量。

⁷ 丙基。

表 3. 液态硅树脂选择指南

	道康宁®产品	硬度	成品油漆温度性能范围, °C (°F)	树脂体系 (固体含量, 重量%)	典型应用
高固体份	409 HS树脂	柔软, 弹性	达538 (1000); 短期: 650 (1200)	溶剂型 (80)	高性能涂料; 高温应用中要求挥发性有机物含量低。单独使用或与不同的溶剂型有机硅或有机树脂混合使用。除固体含量外, 性能表现类似于道康宁®805树脂。
	431 HS 树脂	中硬	达427 (800)	溶剂型 (80)	与道康宁®840树脂相同; 用于需降低挥发性有机物含量的情况。
标准	804 树脂	硬、脆	达315 (600)	溶剂型 (60)	保养漆, 彩色烘烤瓷漆, 装饰性面漆。用作添加剂可改善油漆流动性。
	805树脂	柔软, 弹性	达650 (1200)	溶剂型 (50)	保养漆, 彩色烘烤瓷漆, 装饰性面漆。主要与金属颜料一起使用。可单独使用, 或与道康宁®806A树脂混合使用以获得中间硬度。
	806A树脂	中硬	达538 (1000)	溶剂型 (50)	取暖炉, 烤炉等用的彩色烘烤瓷漆。可单独使用, 或与道康宁®805树脂混合使用以获得中间硬度。
	808树脂	中软	达538 (1000); 短期: 650 (1200)	溶剂型 (50)	与道康宁®805树脂类似。
	840树脂	硬至中硬	达538 (1000)	溶剂型 (60)	保养漆, 彩色烘烤瓷漆, 装饰性面漆。帮助改善有机树脂的耐热性, 耐候性。用作添加剂可改善环氧漆的流动性, 初始光泽度。

表 4. 片状硅树脂选择指南

	道康宁®产品	硬度	成品油漆温度性能范围, °C (°F)	树脂体系 (固体含量, 重量%)	典型应用
片状树脂	217树脂	硬、脆	达 260 (500)	固体片状 (100)	作为粉末涂料用树脂和液体涂料用树脂, 用于提高热稳定性和耐候性。
	220树脂	硬	达 315 (600)	固体片状 (100)	作为粉末涂料树脂或共树脂(拼用), 用于提高热稳定性和耐候性。用于与其它液体硅树脂混合, 可降低挥发性有机物(VOC)含量。用于溶剂型有机树脂涂料, 可改善涂膜性能; 可用于与含甲醇官能基(碳羟基)的有机单体或聚合物的共聚。
	233树脂	硬	达 427 (800)	固体片剂 (100)	作为粉末涂料树脂或共树脂(拼用), 用于提高热稳定性和耐候性。彩色烘烤瓷漆, 装饰性面漆。用于增加其它液态硅树脂的硬度。
	249树脂	硬	达 427 (800)	固体片剂 (100)	作为粉末涂料树脂, 用于提高热稳定性和耐候性。用于与其它溶剂型硅树脂混合, 降低挥发性有机物(VOC)含量。用于与溶剂型有机树脂混合, 改善热稳定性和耐候性。

表 5. 硅树脂中间体选择指南

	道康宁®产品	物理形态 (固体含量, 比重%)	功能团	活性	典型应用
数珠中间体	Z-6018 中间体	片状固体 (100)	硅烷醇	可与含羟基的醇酸树脂、酚醛树脂、环氧树脂、聚酯和其它有机树脂反应。	反应性有机硅树脂中间体, 用于彩色保养和建筑面漆, 以及电器面漆, 卷材漆和高温装饰漆。与其它硅树脂混合, 用于改善硬度。与有机树脂混合, 改善耐候性和耐热性。
	3037中间体	液体 (90)	甲氧基	与含活性羟基的有机树脂体系反应。	活性有机硅中间体, 用于卷材漆, 电器涂饰和其它需要提高耐热性和耐候性的涂饰。通常与饱和聚酯或无油醇酸树脂反应, 形成有机硅改性共聚物。
	3074中间体	液体 (90)	甲氧基	与含活性羟基的有机树脂反应。	活性有机硅中间体, 用于卷材漆, 电器涂饰和其它需要提高耐热性和耐候性的涂饰。通常与饱和聚酯树脂反应, 形成20%至50%有机硅含量的硅改性聚酯共聚物。
	QP8-5314中间体	液体 (100, 活化)	甲氧基	与含活性羟基的有机树脂反应。	用于提高丙烯酸乳液耐候性的活性有机硅中间体。与其它在碱性条件下稳定的乳液系统一样, 表现良好。

表6. 选定的硅树脂和选定的有机树脂相容性¹

树脂类型	品牌 ^{2,3}	道康宁®产品					
		431 HS和840树脂		Z-6018中间体		233片状树脂	
		10%	50%	10%	50%	10%	50%
丙烯酸树脂 (热塑型)	Paraloid A-10S	C	SI	C	C	C	C
	Paraloid B-44	SI	I	I	I	SI	I
	Paraloid B-48S	C	C	C	C	C	C
	Paraloid B-66	C	C	C	SI	C	C
	Paraloid B-72	C	C	C	I	C	C
	Paraloid B-82	C	SI	I	I	SI	SI
丙烯酸树脂 (热固型)	Paraloid AT-63	C	C	C	C	C	C
	Paraloid AT-400	C	C	C	C	C	C
醇酸树脂(长油)	Duramac 50-5060	SI	SI	SI	I	SI	I
	(中油)	Duramac 204-2768	C	C	C	C	C
	(短油)	Duramac 57-5720	C	SI	C	C	C
	(无油)	Polymac 57-5776	SI	SI	C	SI	C

C – 相容
SI – 轻微不相容
I – 不相容

¹ 根据载玻片上干膜进行判断。这表明只具有代表性。硅树脂和有机树脂组合的可能性无限。实际相容性将取决于配方变量。

² 注：Paraloid 是Rohm & Haas Co.的注册商标。

³ 注：Duramac 和Polymac是Resolution Specialty Materials, LLC的注册商标。

储存，操作和可燃性的重要信息

储存和有效期

道康宁硅树脂应储存于室温下，密封容器内，须远离热源和明火。道康宁固体片状产品应在 22°C (72°F) 以下储存。

欲了解本手册中道康宁树脂和中间体自生产之日起的保质期，请参见具体的数据表或直接联系道康宁。

操作注意事项

本产品不含所需的产品安全信息。使用前，请阅读产品及材料安全数据表以及容器标签，以获取有关产品的安全使用、危害身体及健康的资料。可从道康宁公司网站 www.dowcorning.com.cn 上查阅产品安全数据表，也可向当地的道康宁销售代表或经销商索取，或致电当地的道康宁全球联络处索取。

当使用道康宁有机硅树脂与可燃性溶剂配制时，应采取以下安全预防措施：

- 远离热源和明火。
- 只在良好的通风条件下使用。
- 避免长时间吸入蒸汽。
- 避免长时间或重复接触皮肤。
- 避免接触眼睛。

道康宁固体片状树脂不导电，与颗粒状塑料一样，运输途中，能产生静电。因此，应采取适当的预防措施，安全输导任何潜在的静电积聚，特别是当存在溶剂或溶剂蒸汽时。以下为这两条重要的预防措施：

1. 片剂本身会产生电势，用户应采取足够的安全防护措施，进行恰当的操作。加入片剂的容器应与操作人员站立的平台接地。
2. 避免在运输途中有可燃材料。若可能，在罐中保持惰性空气环境，并通过提供足够的建筑通风，将环境中的溶剂蒸汽含量控制在安全水平。

使用限制

本品未经测试或陈述为适于医用或药用。

可燃性

有机溶剂中的道康宁硅树脂的闭杯闪点从 7 到 27°C (45 到 80°F)。片状树脂的闭杯闪点约 138°C (280°F)。

全球联系

无论您在国内还是国外开展业务，道康宁都可在当地为您提供产品，客户服务和专业技术支持，助您成功创未来。

如果您面临挑战，需要从道康宁全球业务和市场经验中获取帮助，或者您需要创新型油漆、油墨和涂料解决方案可靠的本地供应，请与我们的道康宁代表联系。登录www.dowcorning.com.cn/coatings, 查阅产品样品，技术信息和
技术援助，或致电离您最近的道康宁技术信息中心。

道康宁（美洲）

技术信息中心：
+1 989 496 6000, 或
1 800 248 2481 (美国和加拿大
免费电话)

北美

道康宁公司
Tel: +1 989 496 7881
Fax: +1 989 496 6731

南美

Dow Corning do Brazil LTDA
Tel: +55 19 3887 9797
Fax: +55 19 3887 9798

道康宁（亚洲）

技术信息中心：
+86 21 3774 7110

中国

道康宁（上海）有限公司
电话：+86 21 2306 5500
传真：+86 21 6350 7200

印度尼西亚、新加坡、马来西亚 和菲律宾

道康宁新加坡私人有限公司
电话：+65 6253 6611
传真：+65 6253 6070

日本

道康宁东丽有限公司
电话：+81 3 3287 8300
传真：+81 3 3287 8311

韩国

道康宁韩国有限公司
电话：+82 2 551 7600
传真：+82 2 551 6800

道康宁（欧洲）

技术信息中心：

英语，拨打：+49 (0)611 237 778
德语，拨打：+49 (0)611 237 779
法语，拨打：+49 (0)611 237 773

法国和北非

道康宁法国有限公司
电话：+33 (0)4 72 84 13 60
传真：+33 (0)4 72 84 13 79

德国、奥地利、 瑞士和东欧

道康宁有限公司
德国
电话：+49 (0)611 - 237 1
传真：+49 (0)611 - 237 610

意大利和东地中海区域国家

Dow Corning S.P.A.
意大利
电话：+39 02 98 8321
传真：+39 02 98 80483

西班牙和葡萄牙

Dow Corning Iberica, S.A.
西班牙
电话：+34 93 363 6900
传真：+34 93 363 6901

英国、爱尔兰、北欧国家、 比利时、荷兰、卢森堡三国、 南非和中东

道康宁有限公司
英国
电话：+44 (0)1676 528 000
传真：+44 (0)1676 528 001

有限保证信息 - 请仔细阅读

此处提供的信息准确无误。然而，由于使用本公司产品的条件和方法非我们所能控制，本信息不能取代客户为确保道康宁产品安全、有效，并完全满足于特定的最终用途而进行的测试。我们所提供的使用建议，不得被视为侵犯任何专利权的导因。

道康宁的唯一保证，是产品满足发货时的道康宁销售说明。

若道康宁违反该保证，您所能获得的补偿仅限于退还购货价款或替换不符合保证的任何产品。

道康宁特别声明，不作任何其他明示或暗示对特定目的适用性或适销性的保证。

道康宁声明不对任何间接或附带性的损害负责。

道康宁®是道康宁公司的注册商标。

We help you invent the future.™ 是道康宁公司的商标。

©2006道康宁公司版权所有。

AGP8317

文件号：25-799J-40

DOW CORNING

*We help you
invent the future.*™

www.dowcorning.com.cn