

电子和高性能装配

超乎想象：
优化消费和通信类电子产品的
可靠性和保护性

DOW

®





通信和消费电子设备的陶氏高性能解决方案

陶氏可为通信和消费电子设备提供全面的有机硅解决方案和其他高性能材料。这些设备飞速发展、仅在 20 年的时间里、尺寸就从曾经的台式电脑演变到笔记本电脑、进而演变到智能手机。

这种趋势只会随着新一代设备的问世而加快、这些设备将与我们日益高效、互通互联的生活方式无缝结合。但是、此类新兴技术为设计师带来了新的挑战、其难度远超过他们以往面临的挑战。

陶氏为装配、粘接、密封、灌封、热管理、电磁兼容性 (EMC) 以及跨行业供应链的许多其他具有挑战性的应用提供了成熟的创新型解决方案。我们的诸多材料已获得 UL 认证、我们所有的工作都以陶氏的可持续发展目标为准绳。

为将经济、环境和社会价值最大化、陶氏正在重新定义企业社会中的作用。我们的材料提高了耐用性、延长了零件的使用寿命周期。通过提供可在室温下固化的材料解决方案而不是使用烤箱、我们还致力于降低能耗。

从工厂平板电脑到智能手表、再到厨房电器的互联、陶氏正在帮助优化下一代通信和消费类电子产品的可靠性、保护性、安全性及美观性。

当前技术和未来挑战的创新解决方案

如今,我们依靠各种设备来提高生产效率、变得更加智能、同时日益彼此连接以及连接到互联网。因此,我们期望这些产品能够更加实用、用户友好程度更高、外形更时尚且性能更可靠。我们越来越需要这些设备来支持 5G 网络等先进技术。

70 多年来,得益于多功能材料以及为客户协作采用实践方法,陶氏帮助设计师弥合了尖端创新和优越性能之间的差距。作为全面解决方案提供商,我们是您可以依赖的创新型合作伙伴、可提供应对未来挑战的最新技术。

我们提供的多功能有机硅粘合剂、封装剂和涂料可简化制造和装配。它们还可提供防湿气、振动和冲击保护,从而制造出更可靠的高功能便携式设备和更耐用的家用电器。

陶氏的热管理材料可提供关键防热损保护,能够提高此您的类产品的可靠性,甚至可打造出具有更高性能的通信网络。陶氏还提供先有机硅硅酮解决方案,将导电性与电磁干扰 (EMI) 保护结合起来,这是我们日益联网的世界所不断面临的挑战。

我们在基于有机硅的技术方面拥有丰富的专业知识、可帮助设计内外均具有智能感观体验的设备。

陶氏在整个价值链上提供可靠且持续的供应与支持。我们可以帮助您进行产品选择、加工及应用设计和开发。作为有机硅技术的全球领先企业,我们甚至可将您与专业制模机连接,同时提供您需要的全球领先的技术支持。

我们很乐意为您的下一个设计提供帮助,提高智能手机和平板电脑、可穿戴设备、智能家居设备、电信及其他重要领域的水准,包括数字印刷以及电子组件和配件。

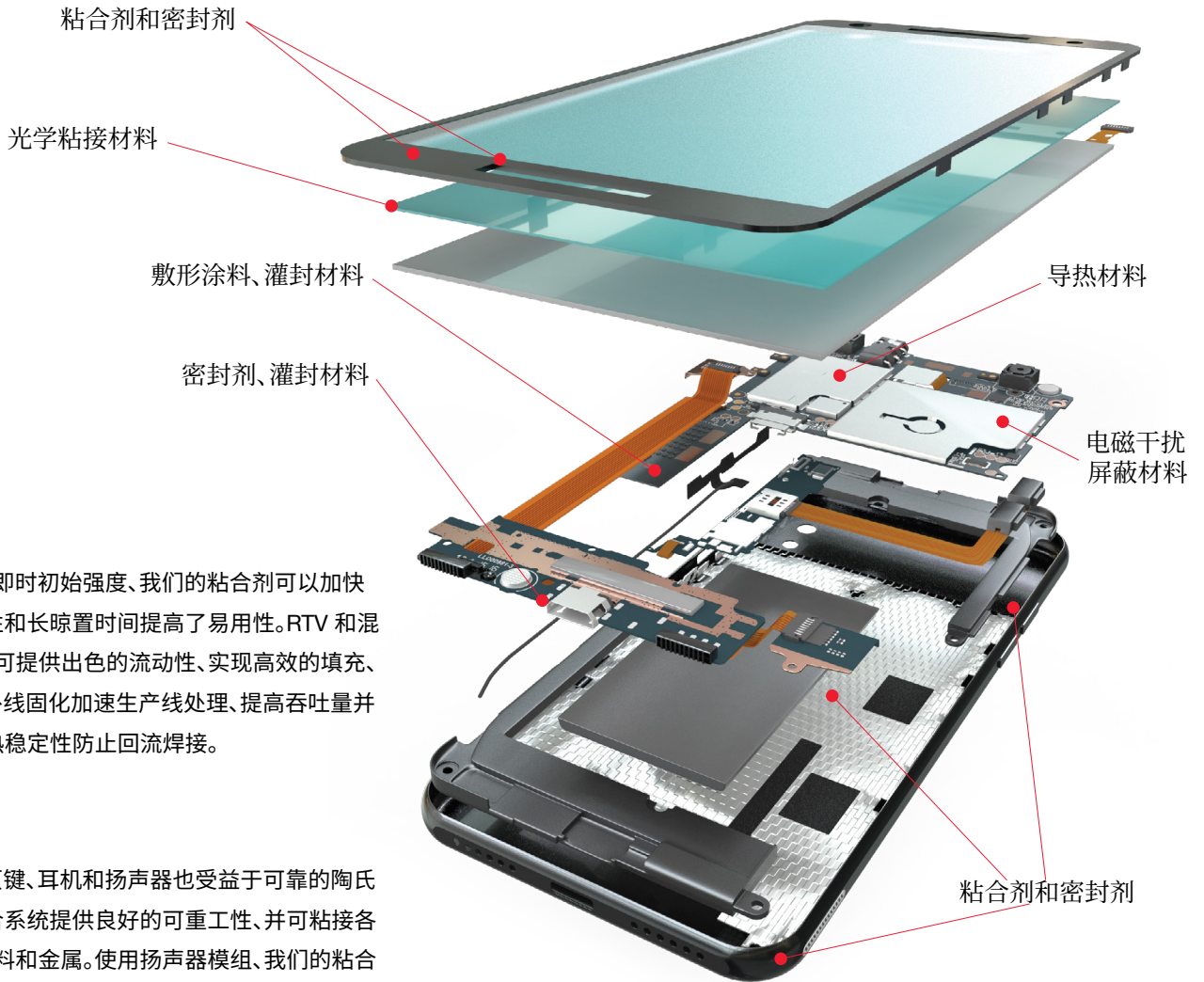
规范编纂者用信息:本指南介绍的数值不可用于规格制定。在制定这些产品的规格之前,请与您当地的陶氏销售办事处联系。



智能手机和平板电脑

智能手机和平板电脑将易用性和性能与实际条件下的可靠性结合起来。为满足制造商的需要、这些设备需要加速装配、支持重工、降低能耗并提高生产效率。它们还需要承受高温并提供电磁兼容性。

陶氏的智能手机和平板电脑材料解决方案同时满足业务和技术要求。重要的是、它们还可以增强设计的美观和性能。对于设备装配、粘接和保护、陶氏提供您一直在寻找的粘合剂、敷形涂料、灌封材料物和电磁干扰屏蔽材料。



装配

借助免底涂粘合和即时初始强度、我们的粘合剂可以加快装配速度。可重工性和长晾置时间提高了易用性。RTV 和混合 RTV/UV 粘合剂可提供出色的流动性、实现高效的填充、自流平和分配。紫外线固化加速生产线处理、提高吞吐量并缩短周期时间。高热稳定性防止回流焊接。

粘接

显示模组组装、主页键、耳机和扬声器也受益于可靠的陶氏粘合剂。免底涂粘合系统提供良好的可重工性、并可粘接各种基板、如玻璃、塑料和金属。使用扬声器模组、我们的粘合剂可防止声音泄漏、提高声学性能。

防护

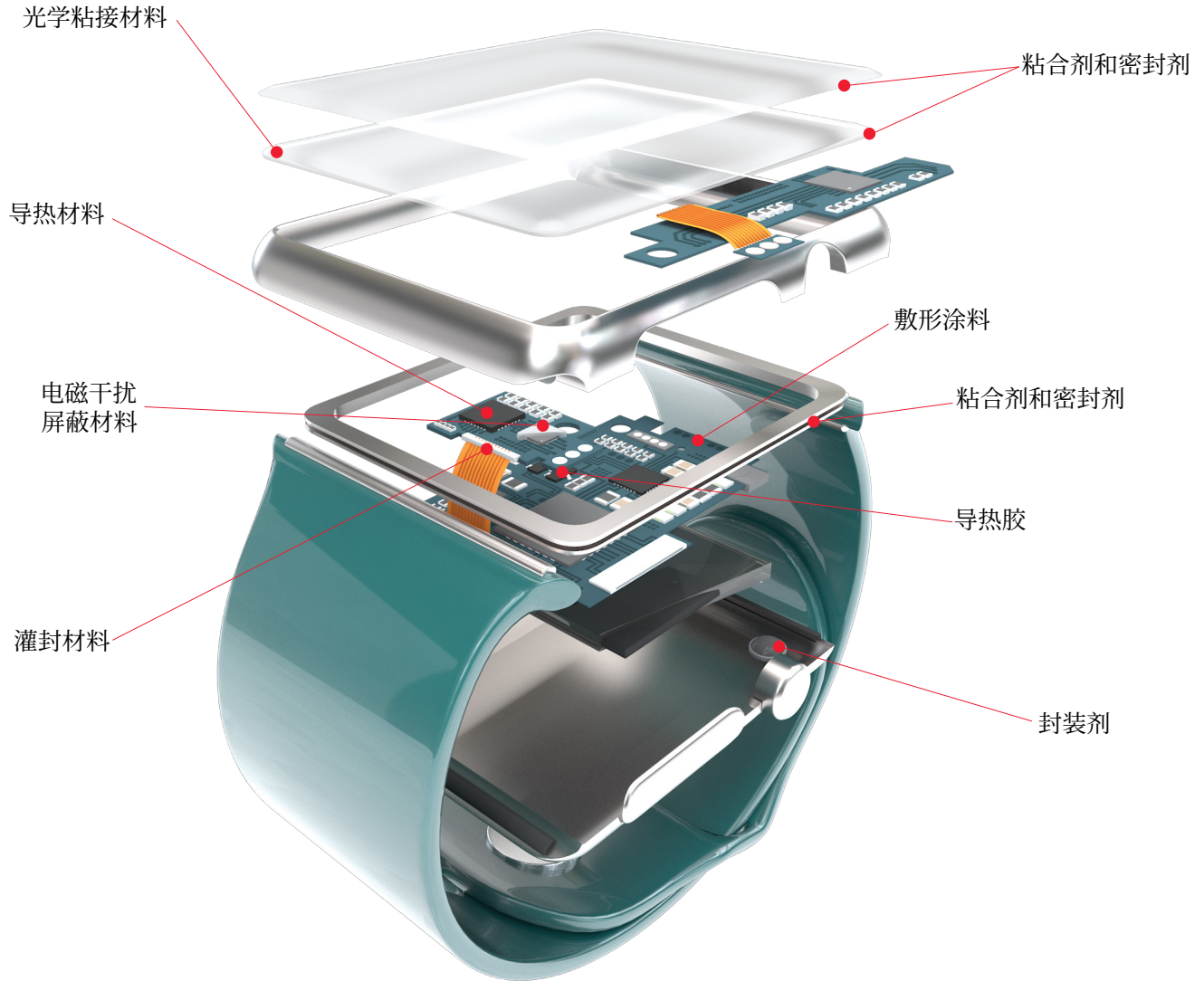
陶氏的敷形涂料有助于保护智能手机和平板电脑内的敏感印刷电路板。可通过喷洒、浸泡或刷洗轻松涂覆。可在室温下轻松固化、但也可使用微热加速固化。为满足应用环境的要求、我们的敷形涂料在高温下也可保持稳定和柔韧、并提供带绝缘电阻的应力缓冲。

我们的许多其他创新材料也保护 PCB 系统组件。例如、用于智能手机和平板电脑的陶氏粘合剂可防水 (IP67) 和防尘 (IP68)、有助于防止压力下降。陶氏的灌封材料有助于抑制移动电话的电机振动、同时我们的电磁干扰屏蔽解决方案可防止污染、支持智能手机和平板电脑的性能。

可穿戴设备

可穿戴设备不仅在电池寿命和数据安全方面存在设计挑战,随着无线电源传输的普及,可穿戴设备还需要防止电磁干扰。热管理也是一项重要的考虑因素。日积月累、高温会影响使用体验。

对于与人体接触的技术、陶氏的创新型材料可提供可靠的热管理和电磁兼容性。



散热器模块

陶氏的粘合剂用于智能手表等消费类可穿戴设备的散热器模块。这些材料解决方案可加速装配,因为无需混合。然而,固化过程可定制,因为它是由温度控制的。我们的粘合剂在分配后也可流动、填充和自流平,从而提高吞吐量。

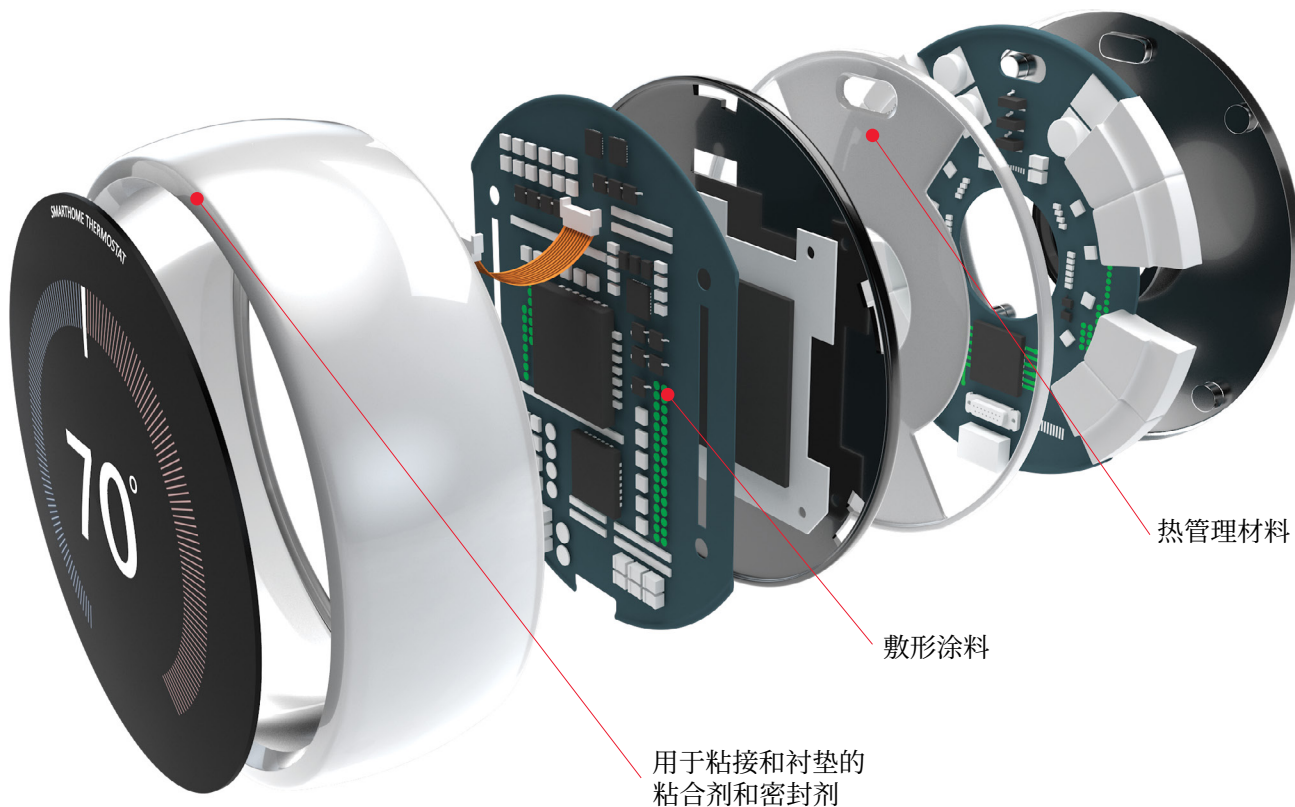
中央处理器 (CPU)

可穿戴设备中使用的 CPU 需要快速、高效和可靠的冷却。陶氏的热管理解决方案是一种非固化膏型产品,有助于去除热量。它们也可减少能耗,因为无需烤箱固化。为获得优良性能,这些热传导粘合剂提供了对薄粘层厚度 (BLT) 的简单控制。

智能家居设备

随着智能家居市场的持续增长、消费者对智能扬声器、数字媒体适配器、照明设备、恒温器、冰箱和洗衣机等联网电器设备的附加功能提出了更高的要求。支持物联网 (IoT) 的设备需要无干扰的通讯。同时、5G 组件需要支持更快、更大的数据传输。

陶氏的材料解决方案通过提高的性能和经济有效的维修来实现您的设计承诺。同时、它们还支持更大的可持续性。



用于背光模块的灯光扩散器

陶氏为灯光扩散器提供材料解决方案、软化并改变背光模块发出的光。这些创新的粘合剂提供透光率和雾度之间的良好平衡、帮助优化光扩散、从而提高智能电视和设备显示器的可见度和清晰度。

设备维修

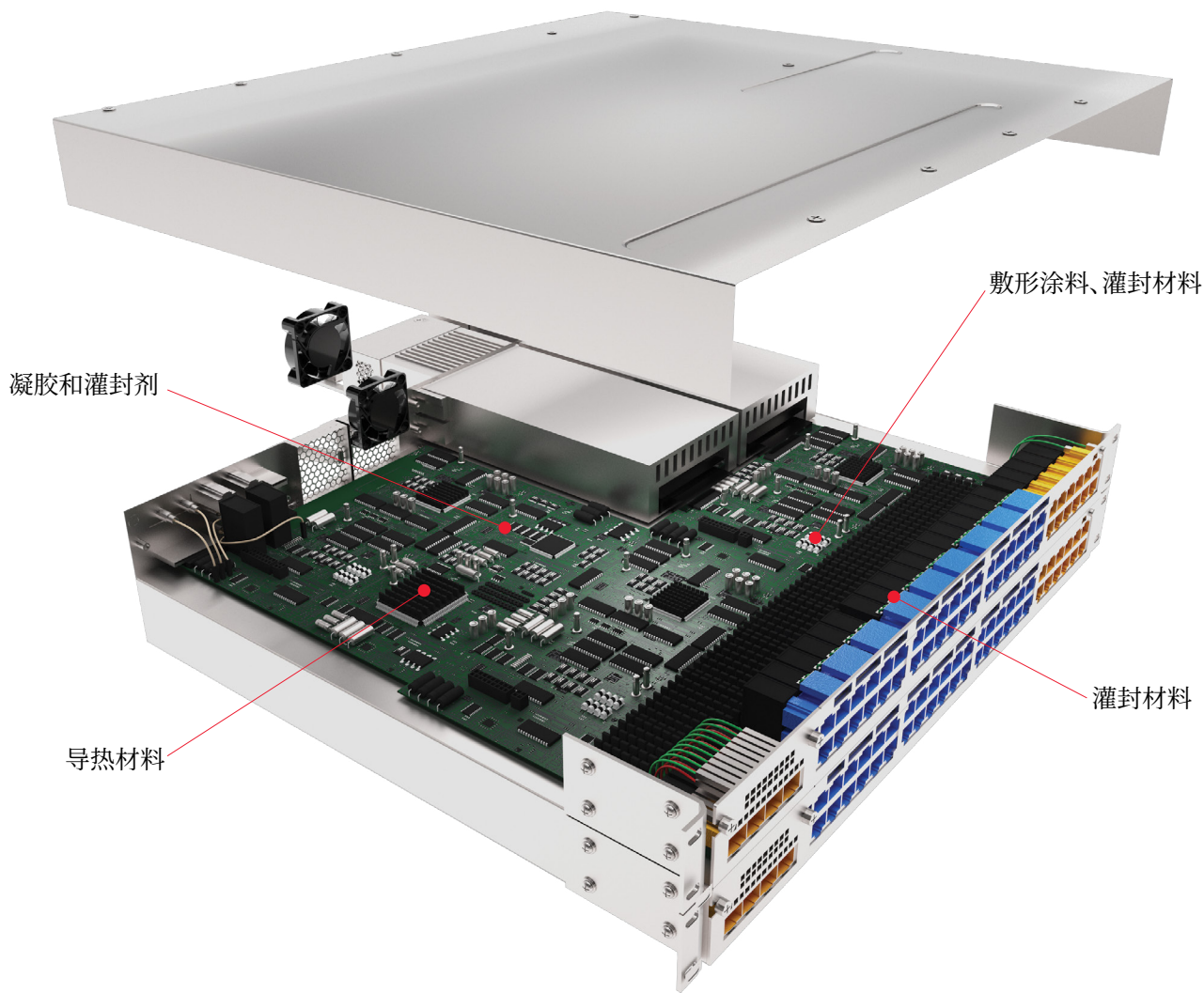
成本更低、持续时间更长的设备维修可以防止设备被废弃进入垃圾填埋场。陶氏用于固定部件 (如装配) 的粘合剂采用透明或白色密封剂、与您最圆滑的产品设计相得益彰。这些材料解决方案也可采用热熔 RTV 配方、并提供可靠的基板粘附。

用于小型显示器的 ITO 保护

照明和安全的智能家居设备可能面临具有挑战性的室外条件。室内电器也可能暴露在潮湿或高温下。超出显示器有效区域的锡掺杂氧化铟 (ITO) 轨道需要得到保护、防止冷凝和温度。我们的粘合剂可以应对智能家居设备中的这一挑战。

服务器、交换机、路由器和基站等电信设备会产生大量热量、从而降低性能并损坏 PCB 模块组件。设计师不仅需要风扇、空调和热交换器来解决这个问题、他们还需要板级解决方案、并且越来越多地需要用于光学组件和电磁干扰屏蔽的材料。

随着电信设备越来越紧凑、组件也越来越少、高密度的封装会增加干扰通讯的串话风险。支持 5G 频谱的电信基站还具有更高的功率密度、反过来对高效热管理的需求也越来越大。



PCB 边缘组件

在印刷电路板组件 (PCBA) 中、热量从每个组件传导到组件下方的散热片、然后传导到电路板外缘。陶氏的广泛热传导和其他热界面材料组合中的产品有助于将热量传导至 PCB 的边缘。靠近电路板边缘但被散热器包围的部件也需要有效的散热。

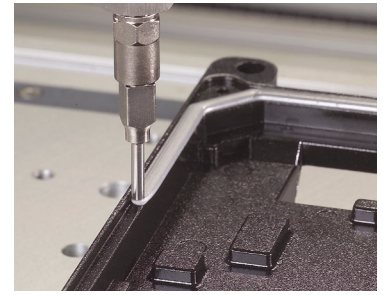
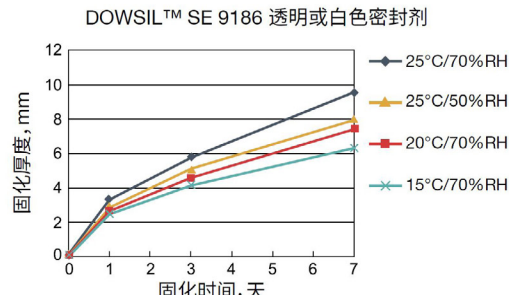
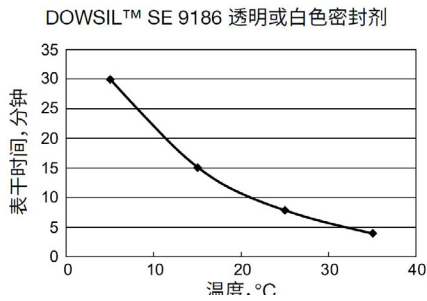
光学互连技术

云计算和按需移动连接性正在推动传输速度和密度超出铜连接的功能限制。光学互连技术正在越来越多地使用光子取代电子、以实现更可靠的数据传输。与光纤不同的是、陶氏聚合物波导有机硅使光学组件和 PCB 系统组件一样简单、成本低。

粘合剂/密封胶

粘合剂/密封胶										
单组份;湿气固化 RTV										
类别	DOWSIL™ 3140 RTV 涂料	DOWSIL™ 3145 RTV Mil-A-46146 粘合剂/ 密封胶	DOWSIL™ SE 9100 黑色粘合剂	DOWSIL™ SE 9160 混合 UV + RTV 粘合剂	DOWSIL™ SE 9120 透明密封胶	DOWSIL™ SE 9186 密封胶	DOWSIL™ SE 9186 L 密封胶	DOWSIL™ EA-3342 端子 密封胶	DOWSIL™ EA-3342 HV 端子 密封胶	DOWSIL™ EA-3342 LV 端子 密封胶
特性	MIL-A-46146;无腐蚀性		可重工; 快速表干	可重工; 良好的穿透 (深度;阴影) 固化	无腐蚀性;快速表干			可控流动性;可在一天内重工		
阻燃	UL 94 V-1				可重工					
低分子量硅氧烷控制级			•		•	•	•			
潜在应用	刚性和柔性 电路板;销钉/ 焊点覆盖范围 已改善	模块和外罩中 的开口密封; PWB (印刷 线路板) 组件装配	移动模块和 显示模块组装; 用作混合 IC 和 PCB 的涂料; 电气设备封装	移动模块和 显示模块组装; 用作混合 IC 和 PCB 的涂料; 电气设备封装	LCD 模块	印刷电路板的 零件固定		用于小型显示器 ITO 保护的终端密封		
混合比	NA	NA	NA		NA	NA	NA		NA	
外观	清晰透明到 低雾度; 光滑黏性液体	半透明/灰色	黑色	蓝色	半透明 (DOWSIL™ SE 9120 透明密封胶)/ 白 (DOW- SIL™ SE 9120 S 白色 粘合剂)	半透明白色	半透明黑色	黑色	蓝色	黑色
25°C 下的黏性 (mPa·S)	31,000	非流动	50,000	20,000	8,000	64,000	27,000	700	750	370
25°C 下的表干时间 (分钟)	70	55	9	30	9	8	8	9	8	10
25°C 下的适用期(小时)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
室温固化时间	72 hr @ 25°C/ 50% RH ⁽¹⁾	48 hr @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	24 hr @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	使用紫外线 后为 72 hr @ 25°C/50% RH (>4,000 mJ/ cm² @ UV LED 365、385、 395、405 nm)	-	24 hr @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	24 hr @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	-	-	-
固化后的物理性质										
25°C 下的密度 (g/cm³)	1.03	1.10	1.02	1.04	1.03	1.03	1.02	1.12 (固化后)	1.12 (固化后)	1.13 (固化后)
硬度计测试 – JIS A 型	31 (邵氏 A)	45 (邵氏 A)	23	38	24	20	25	-	-	37
拉伸强度, MPa	3.0	6.5	2.31	3.2	1.5	2.5	1.6	7.4	7.1	6.9
延伸率, %	419	660	391	240	375/400	550	340	400	490	477
热胀线性系数, micron/m °C 或 ppm	315	370	308	-	-	-	-	-	-	-
导热性, W/m·k	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低分子量硅氧烷含量, %	-	-	0.006/0.004	-	0.0055/ 0.004	0.0035/ 0.0045	0.0023/ 0.0029	-	-	-
固化后的粘附性能										
剪切强度粘附力, N/cm²	-	-	30-40/GL	40	29-40/GL	130/GL	92/GL			
固化后的电性能										
电介质强度, kV/mm	18	20	23	-	23	23	23	26	34	28.6
体积电阻率, Ω·cm	2E+14	4E+14	9E+15	-	7E+15	6E+15	6E+15	5E+15	1E+15	3E+15
介电常数 @ 1 MHz	2.52 @ 100 kHz	2.83 @ 100 kHz	4.01	-	2.7	2.7	2.7	2.18 @ 100 kHz	2.1 @ 100 kHz	2.81 @ 100 kHz
介电损耗角正切 @ 1 MHz	1E-03 @ 100 kHz	<2E-04 @ 100 kHz	1E-03	-	4E-04	1E-03	1E-03	-	-	-

⁽¹⁾3 mm 厚度。| NA = 不适用 (因测试方法不适用而无法测量)。| - = 无可数据。



粘剂/密封胶									
类别	单组份; 湿气固化 RTV					单组份; 热固化			双组份; 附加反应
产品名称	DOWSIL™ SE 9168 RTV 粘剂	DOWSIL™ SE 9189 L 灰色/白色 RTV 粘剂	DOWSIL™ EA-9189 RTV	DOWSIL™ EA-9189 H 白色 RTV 粘剂	DOWSIL™ EA-4900 白色 RTV 粘剂	DOWSIL™ SE 1714	DOWSIL™ Q3-6611 粘剂	DOWSIL™ 3-6876 粘剂	SYLGARD™ 577 免底涂有机硅粘剂
特性	无腐蚀性; 快速表干	无腐蚀性; 快速表干	无腐蚀性; 快速表干			拉伸强度、粘附强度高	高粘附性	可流动; 可热固化; 高拉伸强度	
阻燃	UL 94 V-0	UL 94 V-0 只有灰色	UL 94 V-0						UL 94 V-0
低分子量硅氧烷控制级	•	•	•						
潜在应用	印刷电路板的零件固定	电源模块印刷电路板的零件固定; PDP 模块的零件固定	电源印刷电路板以及 CRT、LCD/LED/PDP 的零件固定			ECU; 电源模块	ECU	盖子及外罩密封; 基板粘附; 连接器密封	连接器密封
混合比	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10:1
外观	灰色	白色、灰色	白色	白色	白色	米色、黑色	黑色、灰色	灰色	灰色
25°C 下的黏性 (mPa·s)	非流动	22,000	油膏	油膏	油膏	59,000	92,400	39,900	98,000
25°C 下的表干时间 (分钟)	6.5	8	3	2	6	NA	NA	NA	NA
25°C 下的适用期 (小时)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	22
固化时间	-	24 hr @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	-	-	-	0.5 hr @ 150°C	0.5 hr @ 150°C	1 hr @ 125°C; 30 min @ 150°C	1 hr @ 125°C
固化后的物理性质									
25°C 下的密度 (g/cm³)	1.32	1.19	1.78	1.68	1.66	1.30	1.32	1.31	1.29
硬度计测试 - JIS A 型	44	33	-	80	81	66	60	54 (邵氏 A)	60
拉伸强度、MPa	3.69	2	-	3.9	3.7	7.1	-	3.71	6.8
延伸率、%	363	220	-	32	30	230	-	207	224
热膨胀系数、micron/m °C 或 ppm	-	-	-	-	-	-	250	238	300
导热性、W/m·k	-	-	-	0.88	-	0.3	-	-	-
低分子量硅氧烷含量、%	0.0035	0.002	0.019	-	<0.003	-	-	-	-
固化后的粘附性能									
剪切强度粘附力、N/cm²	189/GL	123/GL	150/GL	225/AL	110/AL	548/AL	586/AL	384/GL	678/AL
固化后的电性能									
电介质强度、kV/mm	26	25	28	28	25	30	13/14	30	19
体积电阻率、Ω·cm	8E+15	9E+14	1E+15	3.3E+15	1.03E+15	5E+15	1.62E+14	9E+14	1E+15
介电常数 @ 1 MHz	3.2	3.1	-	2.59 @ 100 kHz	3.71 @ 100 kHz	3.1	3 @ 100 kHz	4.4	2.8 @ 100 kHz
介电损耗角正切 @ 1 MHz	2E-03	4E-03	-	9E-03 @ 100 kHz	12E-03 @ 100 kHz	3E-03	3.1E-03 @ 100 kHz	1.6E-03	<4E-04 @ 100 kHz

⁽¹⁾3 mm 厚度。| NA = 不适用 (因测试方法不适用而无法测量)。| - = 无可用数据。

粘合剂/密封胶

							热灌封/封装剂	
类别							双组份;热固化弹性体	
产品名称	SYLGARD™ 160 有机硅 弹性体	SYLGARD™ 170 有机硅 弹性体	DOWSIL™ SE 1816 CV 套件	SYLGARD™ 184 有机硅 弹性体	DOWSIL™ SE 1740	SYLGARD™ 567 免底涂有 机硅封装剂	DOWSIL™ CN-8760 导热封装剂	DOWSIL™ CN-8760G 封装剂
特性	室温固化	MIL-PRF- 23586F; 室温固化	中温固化 固化	透明	中温固化 固化透明	可流动; 自吸附粘合; 热固化	导热;低成本; 可重工	导热;低成本; 可重工;UL 等级 高于 DOWSIL™ CN-8760 导热封装剂
阻燃	UL 94 V-0	UL 94 V-0		UL 94 V-0	UL 94 V-0	UL 94 V-0	UL 94 V-0	
低分子量硅氧烷控制级			•				NA	NA
潜在应用	通用封装应用;电源;连接器; 传感器;工业控制;变压器; 放大器;高压存储器包; 继电器		回扫变压器; 电源模块	传感器封装; PDMS 模具	LED 模块		LED 驱动器;停车系统	
混合比	1:1	1:1	1:1	10:1	1:1	1:1	1:1	1:1
外观	深灰至黑色	黑色	黑色	透明	透明	黑色	黑色	黑色
25°C 下的黏性 (mPa·S) ^①	A 部分:6,000; B 部分:3,730	2,135	2,600	3,500	925	A 部分:2,060; B 部分:570	2,850	3,200
25°C 下的适用期 (小时) ^②	0.33	0.25	>24	1.5	>24	-	2	1.67
固化时间	24 hr @ 25°C; 4 min @ 100°C	24 hr @ 25°C; 10 min @ 100°C	1 hr @ 100°C	0.33 hr @ 125°C	0.5 hr @ 80°C	0.25 hr @ 150°C	40 min @ 50°C	24 hr @ 25°C; 30 min @ 60°C
固化后的物理性质								
25°C 下的密度 (g/cm³)	A 部分:1.61; B 部分:1.60	A 部分:1.37; B 部分:1.37	1.35	1.03	1.00	1.24	1.6	1.58
硬度计测试 – JIS A 型	56	47	35	43	35 (邵氏 00)	40	52	45
渗透力 – JIS K2220、 mm/10	-	-	-	-	-	-	-	-
拉伸强度、MPa	4.2	-	2.9	-	-	-	1.83	1.8
延伸率、%	104	-	230	-	-	-	95	85
热胀线性系数、 micron/m °C 或 ppm	200	275	-	340	-	-	300	-
导热性、W/m·k	0.62	-	0.42	-	-	0.29	0.66	0.67
低分子量硅氧烷含量、%	-	-	0.05	-	-	-	-	-
固化后的粘附性能								
剪切强度粘附力、N/cm²	NA	NA	150/AL	-	20/GL	100/AL	NA	NA
固化后的电性能								
电介质强度、kV/mm	19	18	26	19	17	21	32	24
体积电阻率、Ω·cm	6E+14	3E+15	2E+15	3E+14	1E+15	2.1E+15	1E+17	1E+17
介电常数 @ 1 MHz	3.45 @ 100 kHz	3.16 @ 100 kHz	4.3	2.7 @ 100 kHz	2.8	2.8 @ 100 kHz	2.69	2.66
介电损耗角正切 @ 1 MHz	1E-03 @ 100 kHz	8E-04 @ 100 kHz	1E-03	1E-03 @ 100 kHz	1E-05	2E-03 @ 100 kHz	3E-03	6E-02

①混合粘度 | ②混合后的适用期。| NA = 不适用(因测试方法不适用而无法测量)。| - = 无可用数据。

导热材料

热界面材料						导热材料		
类别	热润滑脂化合物					热润滑脂化合物		
产品名称	DOWSIL™ SE 4490 CV 导热化合物	DOWSIL™ TC-5026 导热化合物	DOWSIL™ TC-5121C 导热化合物	DOWSIL™ TC-5622 导热化合物	DOWSIL™ CN-8880 热润滑脂	DOWSIL™ SC 102 化合物	DOWSIL™ 340 散热化合物	DOWSIL™ TC-5888 导热化合物
特性	低热阻;高导热性					中导热性; 低渗油性	低渗油性	高导热性;高应力 MCP 架构中的出色耐泵出性; 低挥发物含量
阻燃						UL 94 V-0		
低分子量硅氧烷控制级	•							
潜在应用	热敏电阻; 功率 IC; 电源模块; CPU 外围设备	用作 CPU 的热界面材料	中压器件到散热器的热耦合	用作 CPU 的热界面材料	晶体管; 二极管; 整流器		器件到散热器的热耦合	计算机 MPU; 服务器和电源模块
混合比	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
外观	白色	灰色	青黄色	灰色	白色	白色	白色	灰色
25°C 下的黏性 (mPa·S)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	29,000	542,000	1,200,000
油分离 – JIS K2220, %	0.00	–	–	–	<0.01	0.144 ⁽¹⁾	0.35 ⁽¹⁾	
挥发性物质含量, %	0.04	0.05	0.30	–	0.14	0.3	0.27	0.02
表干时间 (分钟)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	–	
25°C 下的适用期 (小时)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	–	
固化时间	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
固化后的物理性质								
25°C 下的密度 (g/cm³)	2.63	3.53	4.00	2.53	2.15	2.45	2.13	2.6
硬度计测试 – JIS A 型	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
渗透力 – JIS K2207, mm/10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	–	
拉伸强度, MPa	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
延伸率, %	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
热胀线性系数, micron/m °C 或 ppm	–	–	–	–	–	–	–	
导热性, W/m·k	1.91	2.87	2.9	4.3	1	0.9	0.68	5.2
低分子量硅氧烷含量, %	0.025	–	–	–	–	NA	–	
固化后的粘附性能								
剪切强度粘附力, N/cm²	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
固化后的电性能								
热阻 @ 40 psi, °C·cm²/W	0.77	0.03	0.09	0.06	–	0.62	–	
电介质强度, kV/mm	–	8.94	5	–	8.7	2	–	NA
体积电阻率, Ω·cm	2E+14	5.9E+11	–	–	3E+15	2E+16	–	NA
介电常数 (1 MHz)	4.8 @ 50 Hz	7.4 @ 1 kHz	–	–	–	4.0 @ 50 Hz	–	
介电损耗角正切 (1 MHz)	1E-03 @ 50 Hz	0.0003 @ 1 kHz	–	–	–	2E-02 @ 50 Hz	–	

⁽¹⁾24 hr @ 120°C. | NA = 不适用 (因测试方法不适用而无法测量) | – = 无可数据。

导热材料

导热材料						
类别	单组份;湿气固化导热粘合剂				单组份;非固化导热性 化合物	
产品名称	DOWSIL™ SE 4420 RTV 密封胶	DOWSIL™ SE 4486 导热粘合剂	DOWSIL™ SE 4485 导热粘合剂	DOWSIL™ SE 9184 RTV	DOWSIL™ TC-5021 导热化合物	DOWSIL™ TC-5351 导热化合物
特性	高导热性					垂直承载能力
阻燃			UL 94 V-0			
低分子量硅氧烷控制级		•	•	•		
潜在应用	电源部件;喷绘机;点式打印机针头; ECU;附着于驱动器 IC 散热片		PDP 模块	印刷电路板电源模块的固定件	服务器、台式电脑和笔记本电脑中的计算机 MPU	电源应用
混合比	NA	NA	NA	NA	NA	NA
外观	白色	白色	白色	白色	灰色	灰色
25°C 下的黏性 (mPa·s)	108,000	19,600	230,000	非流动	82,650	300,000
渗透力 - JIS K2220、mm/10 (工作 60 次后)	NA	NA	NA	NA		
油分离 - JIS K2220、%	NA	NA	NA	NA		
挥发性物质含量、%	NA	NA	NA	NA	<1	<400
表干时间 (分钟)	8.11	4	9.78	3		
25°C 下的适用期 (小时)	NA	NA	NA	NA		
固化时间	-	-	-	-		
固化后的物理性质						
25°C 下的密度 (g/cm³)	2.26	2.59	2.90	2.22	3.47	3.12
硬度计测试 - JIS A 型	76	81	90.4	74		
渗透力 - JIS K2207, mm/10	NA	NA	NA	NA		
拉伸强度、MPa	4.14	3.94	3.39	3.17		
延伸率、%	77.5	43	-	60		
热胀线性系数、micron/m °C 或 ppm	-	-	-	-		
导热性、W/m·k	0.92	1.59	2.8	0.84	3.3	3.3
低分子量硅氧烷含量、%	-	0.0008	0.0007	0.0022		
固化后的粘附性能						
剪切强度粘附力、N/cm²	267/AL	165/GL	116/GL	170/GL		
固化后的电性能						
电介质强度、kV/mm	28	20	19	20	5.0	6.2
体积电阻率、Ω·cm	1E+15	2E+14	8E+14	2E+15	3.70E+11	3.10E+13
介电常数 (1 MHz)	4.1	4.8	5.6	3.9	8.1	NA
介电损耗角正切 (1 MHz)	2E-03	3E-03	5E-03	2E-03		

NA = 不适用 (因测试方法不适用而无法测量)。|- = 无可数据。

导热系数单位换算图

	W/m·K	cal/cm·sec·°C	kcal/m·h·k	Btu/ft·h·°F	Btu/in·h·°F
1 W/m·K	1.0	2.388x10 ⁻³	0.8598	0.5778	6.933
1 cal/cm·sec·°C	418.7	1.0x10 ⁻³	60.0	241.9	2,903
1 kcal/m·h·k	1.163	2.778x10 ⁻³	1.0	0.6720	8.064
1 Btu/ft·h·°F	1.731	4.134x10 ⁻³	1.448	1.0	12.00
1 Btu/in·h·°F	0.1442	3.445x10 ⁻⁴	0.124	8.333x10 ⁻²	1.0

导热材料							
类别	单组份;热固化导热粘合剂				单组份; 热固化导热胶	双组份; 湿气固化/热固化可 印刷或可涂布式垫片	由双组分组成的 1:1 混合比导热可涂 布式热垫片
产品名称	DOWSIL™ SE 4450 导热粘合剂	DOWSIL™ 1-4173 导热粘合剂	DOWSIL™ 3-1818 导热粘合剂	DOWSIL™ 3-6752 导热粘合剂	DOWSIL™ TC-3015 可重工热凝胶	DOWSIL™ TC-4025 可涂布式热垫片	DOWSIL™ TC-4040 可涂布式热垫片
特性	高导热性		免底涂粘合、包含 0.178mm 玻璃珠	免底涂粘合; 快速固化	可重工	高导热性; 低应力;可重工	出色的导热性; 柔软、消除应力和减振
阻燃	UL 94 V-0					UL 94 V-0	UL 94 V-0
低分子量硅氧烷控制级							
潜在应用	电源部件;喷绘机;点式打印机针头;ECU; 附着于驱动器 IC 散热片				智能电话、 电信、 传输组装	LED 灯和灯具; 汽车和消费者应用	可印刷或可涂布式垫; 填充料
混合比	NA	NA	NA	NA	NA	1:1	1:1
外观	灰色	灰色	灰色	灰色	浅粉色	蓝色	蓝色
25°C 下的黏性 (mPa·S)	66,400	61,372	75,854	83,300	220,000	A 部分:72,667; B 部分:73,600	A 部分: 260,000; B 部分: 240,000
渗透力 - JIS K222、 mm/10 (工作 60 次后)	NA	NA	NA	NA		NA	NA
油分离 - JIS K2220、 % (24 hr @ 120°C)	NA	NA	NA	NA		NA	NA
挥发性物质含量、%	NA	NA	NA	NA		NA	NA
表干时间 (分钟)	NA	NA	NA	NA		NA	NA
25°C 下的适用期 (小时)	NA	NA	NA	NA		4	NA
固化时间	0.5 hr @ 150°C	20 min @ 150°C	10 min @ 150°C	3 min @ 150°C	8 hr @ 60°C; 60 min @ 100°C	24 hr @ 25°C; 145 min @ 40°C; 42 min @ 75°C; 15 min @ 100°C; 11 min @ 125°C	24 hr @ 25°C; 60 min @ 120°C
固化后的物理性质							
25°C 下的密度 (g/cm ³)	2.73	2.70	2.63	2.61	2.6	2.83	NA
硬度计测试 - JIS A 型	95	92	88	87	72	49 (邵氏 00)	60
渗透力 - JIS K2207, mm/10	NA	-	-	-		NA	NA
拉伸强度、MPa	6.65	6.2	4.3	3.76	0.3	0.16	.15
延伸率、%	45.6	22	20	15	72	209	30
热胀 线性系、micron/m °C 或 ppm	-	-	-	-		-	NA
导热性、W/m-k	1.92	1.81	1.68	1.69	2.0	2.5	4.1
低分子量硅氧烷含量、%	-	-	-	-		NA	NA
NA 固化后的粘附性能 10							
2E14 剪切强度粘附力、 N/cm NA ²	345/AL	448/AL	386	357		NA	NA
固化后的电性能							
电介质强度、kV/mm	22.2	18	16	15.59	14.7	18	10
体积电阻率、Ω·cm	7E+15	2E+14	6.85E+13	7.10E+13	5.9E+14	3.90E+12	2E+14
介电常数 (1 MHz)	5.9	4.9 @ 100 kHz	5.5 @ 100 kHz	5.5 @ 100 kHz		6.4	NA
介电损耗角正切 (1 MHz)	3E-03	<3E-03 @ 100 kHz	<2.2E-04 @ 100 kHz	<1E-04 @ 100 kHz		5E-03	NA

NA = 不适用 (因测试方法不适用而无法测量)。| - = 无可数据。

材料	导热性、W/m-k
氧化铝 (RT)	21
钠玻璃 (RT)	0.55-0.75
尼龙 (RT)	0.27
聚乙烯 (RT)	0.25-0.34
聚苯乙烯 (RT)	0.08-0.12

材料	导热性、W/m-k
硅 (0°C)	168
铝 (0°C)	236
黄金 (0°C)	319
白银 (0°C)	428
铁 (0°C)	84
铜 (0°C)	403

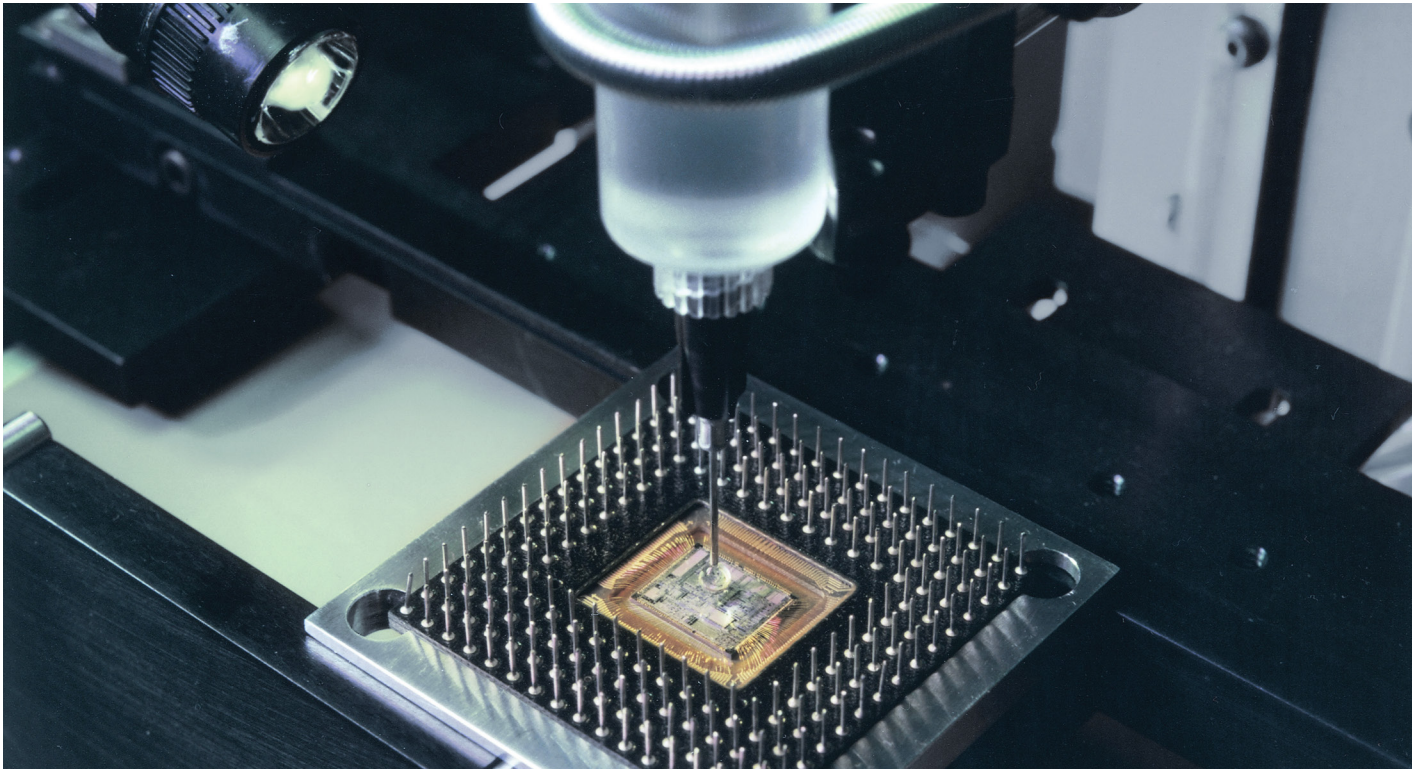
敷形涂料

敷形涂料									
类别	单组份;树脂		单组份;改良树脂		单组份;树脂	单组份;弹性体			
产品名称	DOWSIL™ 1-2577 敷形涂料	DOWSIL™ 1-2620 分散体	DOWSIL™ 1-2577 低 VOC 敷形涂料	DOWSIL™ 1-2620 低 VOC 敷形涂料	DOWSIL™ LDC 2577 D 分散体涂料	DOWSIL™ SE 9186 L 密 封剂	DOWSIL™ EA-2000 RTV 有机硅 粘合剂	DOWSIL™ EA-3000 RTV 黑/白	DOWSIL™ EA-9187LH
特性	MIL-I-46058C;UL746E; 快速表干;油性; 低粘度		MIL-I-46058C;UL746E; 快速表干;油性;低粘度		快速表干;低 粘度	无腐蚀性;快速表干			无腐蚀性; 快速表干; 低粘度; UL746E
阻燃	UL 94 V-0		UL 94 V-0			高粘度	低粘度	低粘度	UL 94 V-0
低分子量硅氧烷控制级						•	•	•	
潜在应用	用作电路板和印刷电路板 (PCB) 的涂料				用作电路板和 印刷电路板 (PCB) 的涂料	用作连接器、部件和电路板的涂料			用作电路板和 印刷电路 板 (PCB) 的 涂料
外观	透明	透明	透明	透明	透明	透明、黑色	黑色	白/黑	无色
25°C 下的黏性 (mPa·S)	950	150	1,094	350	104	27,000	890	1,200	400-700
表干时间(分钟)	7	5	6	5	5	8	8	8	6-7
固化时间	RTC:60 min ⁽¹⁾ ; HC: >2 min @ 60°C/15% RH	RTC:60 min ⁽¹⁾ ; HC: >2 min @ 60°C/15% RH	RTC:60 min ⁽¹⁾ ; HC: >2 min @ 60°C/15% RH	RTC:60 min ⁽¹⁾ ; HC: >2 min @ 60°C/15% RH	RTC:10 min ⁽²⁾ ; HC: >2 min @ 60°C/15% RH	RTC:24 hr @ 25°C/50% RH ⁽³⁾	RTC:24 hr @ 25°C/50% RH ⁽³⁾	RTC:24 hr @ 25°C/50% RH ⁽³⁾	RTC:24 hr @ 25°C/50% RH ⁽³⁾
固化后的物理性质									
25°C 下的密度 (g/cm ³)	1.11	1.11	1.12	1.12	1	1.02	-	1.01	0.977
硬度计测试 - JIS A 型	20 (邵氏 D)	25 (邵氏 D)	25 (邵氏 D)	25 (邵氏 D)	23 (邵氏 D)	25	24	18	21
低分子量硅氧烷含量、%	-	-	-	-	-	0.0023/ 0.0029	-	0.0026	-
固化后的电性能									
电介质强度、kV/mm	16	22	13	16	26	23	31	19	34
体积电阻率、Ω·cm	5E+13	4.6E+13	2E+14	1E+15	6E+13	6E+15	4E+16	1E+15	1.60E+15
介电常数 (1 MHz)	2.7 @ 100 kHz	2.7 @ 100 kHz	2.3 @ 100 kHz	2.5 @ 100 kHz	2.8 @ 100 kHz	2.7	-	2.8	1.73 @ 100 kHz
介电损耗角正切 (1 MHz)	<2E-04 @ 100 kHz	3E-04 @ 100 kHz	3E-04 @ 100 kHz	4E-03 @ 100 kHz	2E-03 @ 100 kHz	1E-03	-	9E-04	1E-03

⁽¹⁾1 mm 厚度。| ⁽²⁾75 μm 厚度。| ⁽³⁾3 mm 厚度。| RTC = 室温固化。| HC = 热固化。| - = 无可用数据。

敷形涂料								
类别	单组份;弹性体						单组份;热固化	
产品名称	DOWSIL™ 3-1953 敷形涂料	DOWSIL™ 3-1965 敷形涂料	DOWSIL™ 3-1944 RTV 涂料	DOWSIL™ HC 2000 受控波动率 紫外线涂料	DOWSIL™ SE 9189 L 灰色/ 白色 RTV 粘合剂	DOWSIL™ HC 1000	DOWSIL™ 1-4105 敷形涂料	DOWSIL™ Q1-4010 敷形涂料
特性	粘度低;MIL-I-46058C 快速表干		高粘度	无腐蚀性;粘 度低	无腐蚀性;快速表干; 粘度高		无腐蚀性;粘度低	
阻燃	UL 94 V-0	UL 94 V-0	UL 94 V-0		UL 94 V-0 只有灰色		UL 94 V-1	
低分子量硅氧烷控制级				•	•	•		
潜在应用	刚性和柔性电路板; 印刷电路板 (PCB); 敏感元件和细间距设计		用作连接器、 部件和印刷电路 板的涂层	用作连接器、部件和印刷电路板的涂层			刚性和柔性电路板; 印刷电路板 (PCB); 敏感元件和细间距设计	
外观	半透明	半透明	半透明	半透明	白色、灰色	灰色	清晰	清晰
25°C 下的黏性 (mPa·S)	353	115	63,775	150	22,000	12,000	450	825
表干时间 (分钟)	8	6	14	18	8	11	-	-
固化时间	RTC:30 min; HC:1.5 min @ 60°C/15% RH	RTC:30 min; HC:2 min @ 60°C/15% RH	RTC:60 min; HC:5 min @ 60°C/15% RH	RTC:90 min @ 25°C/50% RH ⁽¹⁾	RTC:24 hr @ 25°C/50% RH ⁽²⁾	RTC:300 min @ 25°C/ 50% RH ⁽³⁾	5 min @ 100°C	10 min @ 100°C
固化后的物理性质								
25°C 下的密度 (g/cm³)	0.98	0.99	1.03	1.01	1.19	1.07	0.97	1.00
硬度计测试 - JIS A 型	34	33	36	25	33	24	64 (邵氏 00)	33
低分子量硅氧烷含量、%	-	-	-	0.0025	0.0015	0.005	-	-
固化后的电性能								
电介质强度、kV/mm	17	17	21	33	25	21	20	23
体积电阻率、Ω·cm	5.5E+15	9E+14	1.6E+15	1E+17	9E+14	2E+15	2.7E+13	2E+14
介电常数 @ 1 MHz	-	-	2.73 @ 100 kHz	2.7	3.1	3.2	2.6 @ 100 kHz	2.6 @ 100 kHz
介电损耗角正切 (1 MHz)	<2E-04 @ 100 kHz	<2E-04 @ 100 kHz	<2E-04 @ 100 kHz	5E-03	4E-03	3E-03	<2E-04 @ 100 kHz	3E-4 @ 100 kHz

⁽¹⁾1 mm 厚度。| ⁽²⁾3 mm 厚度。| ⁽³⁾0.3 mm 厚度。| RTC = 室温固化。| HC = 热固化。| - = 无可数据。





了解详细信息

我们提供的不只是行业领先的高级有机硅材料组合。作为专业的创新领导者、我们能够为您带来成熟的工艺和应用专业技术、技术专家网络、可靠的全球供应基地以及卓越的客户服务。

如欲了解我们可以如何支持您的应用、请访问 www.dow.com/electronics。



图片:封面 - dow_40963479529, Adobe Stock-194075549;第 2 页 - Adobe Stock-98242884;第 3 页 - Adobe Stock-191821001;第 4 页 - dow_54346545703;第 5 页 - dow_54346545405;第 6 页 - dow_54346544531;第 7 页 - dow_54346544176;第 9 页 - dow_40370184303;第 15 页 - dow_40354017391;第 16 页 - dow_42006568975, Adobe Stock-219725987, Adobe Stock-200551787

处理注意事项

安全使用所需的产品安全信息不包含在本文档中。在处理之前,请阅读产品和安全数据表以及容器

标签、以了解有关安全使用、身体和健康危害的信息。要获取安全数据表、可访问陶氏网站(网址为www.dow.com)、向您的陶氏销售应用程序工程师或分销商索取、或者致电陶氏客户服务。

有限保证信息——请仔细阅读

本文中所含信息皆出于善意提供、并且提供时信息准确无误。但是、由于产品的使用条件和使用方法无法控制、因此、不得用此信息替代客户为了确保我们的产品可安全、有效、完全满意地适用于预期的最终用途而进行的试验。使用建议不得视为任何专利侵权的诱因。

陶氏的唯一保证是:我们的产品将符合发货时实际的销售规格。

您违反此保证的唯一补救措施仅限于退款或更换任何不合格产品。

在适用法律允许的最大范围内、陶氏特此声明、不提供其他任何适用于特定用途或适销性的明示或默示保证。

陶氏不承担任何附带损失或间接损失的责任。

®™ 陶氏化学公司(“陶氏”)或其关联公司的商标。

© 2023 陶氏化学公司。保留所有权利。

2000024822-6355

Form No. 11-3672-40-1123 S2D