

目录

1 范围	1	5.1.2 吸附（化学键合）理论	15
1.1 目的	1	5.1.3 弱边界层理论	15
2 适用文件	1	5.2 剪切强度	16
2.1 IPC	1	5.3 拉伸性能	16
2.2 ASTM	2	5.3.1 拉伸强度	16
2.3 连接行业标准	3	5.3.2 拉伸应变	17
2.4 美军标准	3	5.3.3 弹性模量（又称杨氏模量、拉伸模量或 弹性模量）.....	17
2.5 UL	3	5.4 弯曲特性	17
2.6 联邦标准	3	5.4.1 弯曲强度	17
3 要求	3	5.4.2 弯曲应变	17
3.1 术语及定义	3	5.4.3 弯曲模量	17
3.1.1 材料术语及定义	3	5.5 压缩特性	17
3.1.2 应用术语及定义	4	5.5.1 压缩强度	17
4 粘合剂化学品	10	5.5.2 泊松比	17
4.1 化学品类型	10	5.5.3 压缩模量	17
4.1.1 聚氨酯	10	5.6 硬度	18
4.1.2 环氧树脂	10	5.7 剥离强度	18
4.1.3 丙烯酸	10	5.8 耐磨性	18
4.1.4 硅树脂	11	6 热特性及测试方法讨论	20
4.1.5 其他化学材料类型	11	6.1 热机械性能	20
4.2 固化机制	12	6.1.1 热膨胀系数（CTE）.....	20
4.2.1 热固化	12	6.1.2 玻璃化转变温度（ T_g ）.....	20
4.2.2 热加速	12	6.1.3 热稳定性	20
4.2.3 湿气	12	6.1.4 温度梯度	21
4.2.4 室温固化	12	6.2 热传递特性	21
4.2.5 UV/可见光固化	12	6.2.1 热发射率	21
4.2.6 催化剂固化	13	6.2.2 导热系数	22
4.3 抑制作用	13	7 电特性讨论	23
4.3.1 硅树脂	13	7.1 绝缘特性	23
4.3.2 UV 固化粘合剂	14	7.1.1 耐湿性及绝缘（M&IR）.....	23
5 力学性能讨论	14	7.2 介电特性	23
5.1 粘附力	14	7.2.1 介电电压（DWV）.....	23
5.1.1 力学理论	15	7.2.2 介电常数（Dk）及损耗因子（Df）.....	23
		7.3 电磁干扰（EMI）和静电放电（ESD）.....	23

7.3.1	EMI	23	9.4.19	间距	33
7.3.2	ESD	23	9.4.20	残余应力对基板的影响	33
8	物理特性	24	9.4.21	套管	33
8.1	可燃性	24	9.4.22	发光二极管 (LED)	33
8.2	渗透性	24	9.4.23	部件的几何形状	33
8.3	耐化学性	24	9.4.24	外壳 / 基板的表面纹理 / 表面能	34
8.4	比重	25	9.5	汽车	34
8.5	粘度	25	9.6	航空电子环境	34
8.5.1	转子测量法	25	9.6.1	地面飞行器 (AOG)	34
8.5.2	粘度对流变性	25	9.6.2	工作期间在压力控制隔间外的设备	34
8.5.3	流量杯测量法 (很少用, 如果用的话, 可适用于粘合剂的选择或使用)	25	9.6.3	工作期间在压力控制隔间内的设备	35
8.5.4	挤出速率	26	9.7	太空环境	35
8.5.5	触变性	26	9.7.1	居住区之外	35
9	设计的注意事项及最终使用环境	26	9.7.2	居住区内	35
9.1	设计原理	26	9.7.3	挥发物的排放	35
9.2	粘合剂粘接设计	26	9.7.4	结构应用	36
9.3	接头设计的注意事项	26	9.8	医疗环境	36
9.3.1	接头的加载力	27	9.9	地热环境	37
9.3.2	通用的接头设计规则	27	9.10	核生化战争环境	37
9.4	最终使用环境	28	9.11	粘合剂材料的选择	37
9.4.1	最终使用环境中的期望功能	28	9.11.1	考虑最终环境的选择	37
9.4.2	户外环境	28	9.11.2	鉴定粘合剂	37
9.4.3	UV 辐射	28	9.11.3	供应商数据表	37
9.4.4	湿度	28	10	长期可靠性及试验	38
9.4.5	污染气体	30	10.1	失效机制	38
9.4.6	臭氧	30	10.1.1	透明度损失 / 褪色	38
9.4.7	酸雨	30	10.1.2	开裂	38
9.4.8	海洋和沿海环境	30	10.1.3	附着力损失	38
9.4.9	海水	30	10.1.4	气泡 / 空洞	39
9.4.10	淡水	31	10.1.5	起泡	39
9.4.11	化学相容性	31	10.1.6	接头“欠胶”	39
9.4.12	耐化学性	31	10.1.7	炭化	39
9.4.13	生物相容性	31	10.1.8	退化	39
9.4.14	耐蒸汽性	31	10.1.9	化学侵蚀	39
9.4.15	耐腐蚀性	31	10.2	加速试验	39
9.4.16	耐霉性	31	10.2.1	测试参数	40
9.4.17	抗辐射性	31	10.2.2	测试例子	40
9.4.18	与 PCB 和元器件有关的残留物	32	11	制造 / 设备的注意事项	40
			11.1	设备的注意事项	40

11.1.1	单组分分发 - 中粘度到高粘度的粘合剂	40	12.2.7	等离子体处理	52
11.1.2	双组分分发	42	12.2.8	机械刻蚀	52
11.1.3	双组分的特殊包装	43	12.3	在电子粘合剂粘接应用中很少需要预热	52
11.1.4	按计量 - 混合机	44	12.3.1	蜡或脱模剂可能残留在元器件上	52
11.1.5	适当的混合比例	44	12.4	清洁	52
11.1.6	混合材料的真空除气	44	13 施加过程监控		53
11.2	分发	45	13.1	检验指南	53
11.2.1	倾倒	45	13.2	粘合剂粘接过程的监控	53
11.2.2	容积式活塞计量	45	13.2.1	工艺	53
11.2.3	刷涂	45	13.2.2	烘箱曲线	53
11.2.4	喷涂	45	13.2.3	体积喷射大小	53
11.2.5	高填充材料	45	13.2.4	重量	53
11.3	含异氰酸酯的聚氨酯	46	13.2.5	硬度	53
11.4	排液系统大小	46	14 返工及维修工艺		53
11.5	元器件密度和施加间隙	46	14.1	返工及维修程序	54
11.6	固化特性及固化的副作用	46	14.2	ESD/ 电气过载控制	54
11.6.1	固化放热	46	14.3	环境、健康和安全的返工和维修注意事项	54
11.6.2	工作时间 (适用期)	46	14.4	去除方法	54
11.6.3	逸气	46	14.4.1	化学法	54
11.6.4	固化副产物	47	14.4.2	机械应力	54
11.6.5	收缩 / 残余应力	47	14.4.3	热降解	54
11.6.6	固化过程的注意事项	47	14.5	重新粘接	55
11.6.7	表面过早固化 / 溶剂夹留	47	14.6	层间粘附	55
11.6.8	过固化建议	47	14.7	组合的返工方法	55
11.6.9	温度对粘度的影响	47	14.8	剥离后的清洗	55
11.7	闪点	47	15 环境、健康及安全的注意事项		56
11.8	材料的贮存	48	15.1	粘度调整注意事项	56
11.9	材料的相容性	48	15.2	固化通风的注意事项	56
11.9.1	与工艺材料的相容性	48	15.3	工作场所的注意事项	56
11.9.2	阻焊膜	48	16 影响粘合剂粘接的无铅处理		56
11.9.3	元器件	49	16.1	高温时从基板浸析的材料	56
12 粘合剂粘接的准备		50	16.2	基本表面能的变化	56
12.1	基板准备	50	16.3	阻焊膜中的乙二醇	56
12.2	表面残留物及对粘合剂材料的影响	50	16.4	助焊剂 / 膏残留物更具侵蚀性	57
12.2.1	残留的助焊剂	50	17 环境法规		57
12.2.2	底漆	50	17.1	有害物质限制令 (RoHS)	57
12.2.3	给丙烯酸涂底漆	51			
12.2.4	给聚氨酯涂底漆	52			
12.2.5	给聚硫化物涂底漆	52			
12.2.6	给环氧树脂涂底漆	52			

17.2	化学品的登记、评估、授权和限制 (REACH)	57
17.3	有毒物质控制法 (TSCA)	57

图

图 3-1	按重量百分比正在为环氧树脂添加二氧化硅填料的例子	3
图 3-2	不溶性颜料的多样性	4
图 3-3	左侧配置 AOI 摄像机的分发组件	5
图 3-4	通过手动针管进行分发	5
图 3-5	通过空气辅助填隙枪分发	5
图 3-6	通过时间 / 气压控制的手动分发器分发	6
图 3-7	通过全自动 X-Y-Z 轴计算机控制系统分发	6
图 3-8	分发阀例子	6
图 3-9	差示扫描量热法 (DSC) 输出图	7
图 3-10	热机分析 (DMA) 输出图	7
图 3-11	传送带	8
图 3-12	储液器例子	9
图 3-13	真空泵	9
图 4-1	典型的 UV 固化系统	12
图 5-1	粘合剂粘接失效模式	16
图 5-2	拉伸试验机加载的搭接剪切试样	16
图 5-3	杨氏模量应力 - 应变曲线	17
图 5-4	接头设计准则	19
图 8-1	粘度计 (锥盘)	25

图 8-2	转轴粘度计	25
图 9-1	粘合剂粘接接头类型	29
图 11-1	容器泵示例	41
图 11-2	2oz、5oz、6oz、8oz 以及 12oz 筒装气动分发枪	41
图 11-3	单组分筒装	41
图 11-4	单组分分发一从中等粘度到低粘度的粘合剂	41
图 11-5	压力罐	42
图 11-6	注射器和分发针头	42
图 11-7	各种混合刮刀	42
图 11-8	双筒包装	43
图 11-9	静态混合器	43
图 11-10	双组分包装	43
图 11-11	双胞胎包装	44
图 11-12	按计量混合机	44
图 12-1	助焊剂残留	50
图 13-1	测量粘合剂试样的秤	53

表

表 6-1	各种材料代表性的 CTE	21
表 6-2	各种材料的导热系数	22
表 9-1	汽车行业的温度分类	34