

## 目录

<b>1 范围</b> .....	1	3.2.3 其他介质材料 .....	9
1.1 范围 .....	1	3.2.4 金属箔 .....	9
1.2 目的 .....	1	3.2.5 金属层 / 芯 .....	9
1.2.1 支持文件 .....	1	3.2.6 基底金属电镀层及导电涂覆层 .....	9
1.3 性能等级和类型 .....	1	3.2.7 表面沉积层和涂覆层 - 金属和非金属 .....	10
1.3.1 等级 .....	1	3.2.8 聚合物涂覆层 (阻焊膜) .....	13
1.3.2 印制板类型 .....	1	3.2.9 热熔液及助焊剂 .....	13
1.3.3 采购选择 .....	1	3.2.10 标记油墨 .....	13
1.3.4 材料、电镀工艺和表面涂覆 .....	3	3.2.11 塞孔绝缘材料 .....	13
1.4 术语及定义 .....	4	3.2.12 外层散热层 .....	14
1.4.1 背钻 .....	4	3.2.13 导通孔保护 .....	14
1.4.2 残端 (镀覆孔) .....	5	3.2.14 埋入式无源材料 .....	14
1.4.3 高密度互连 (HDI) .....	5	3.3 目视检查 .....	14
1.4.4 微导通孔 .....	5	3.3.1 边缘 .....	14
1.4.5 设计数据 .....	5	3.3.2 层压板缺陷 .....	14
1.5 对“应当”的说明 .....	5	3.3.3 孔内镀层和涂覆层空洞 .....	15
1.6 单位表示 .....	5	3.3.4 连接盘起翘 .....	15
1.7 设计数据保护 .....	5	3.3.5 标记 .....	15
1.8 版本更新 .....	5	3.3.6 可焊性 .....	16
<b>2 适用文件</b> .....	6	3.3.7 镀层附着力 .....	16
2.1 IPC .....	6	3.3.8 印制板边接触片的金镀层与焊料涂层的接合处 .....	17
2.2 联合工业标准 .....	8	3.3.9 背钻孔 .....	17
2.3 联邦标准 .....	8	3.3.10 工艺质量 .....	17
2.4 其他出版物 .....	8	3.4 印制板尺寸要求 .....	17
2.4.1 美国材料及测试协会 .....	8	3.4.1 孔径、孔图形精度和图形要素精度 .....	17
2.4.2 美国安全检测实验室 .....	8	3.4.2 环宽和破坏 (外层) .....	17
2.4.3 国家电气生产商协会 .....	8	3.4.3 弓曲和扭曲 .....	19
2.4.4 美国质量协会 .....	8	3.5 导体精度 .....	19
2.4.5 AMS .....	8	3.5.1 导体宽度和厚度 .....	20
2.4.6 美国机械工程师协会 .....	8	3.5.2 导体间距 .....	20
<b>3 要求</b> .....	9	3.5.3 导体缺陷 .....	20
3.1 总则 .....	9	3.5.4 导电表面 .....	20
3.2 材料 .....	9	3.6 结构完整性 .....	22
3.2.1 层压板和粘接材料 .....	9	3.6.1 热应力测试 .....	23
3.2.2 外部粘接材料 .....	9	3.6.2 显微剖切后的附连板或印制板要求 .....	24
		3.7 阻焊膜要求 .....	39

3.7.1 阻焊膜覆盖 .....	39	4.3 质量一致性测试 .....	45
3.7.2 阻焊膜固化及附着力 .....	39	4.3.1 附连板的选择 .....	45
3.7.3 阻焊膜厚度 .....	40		
3.8 电气要求 .....	40	<b>5 备注</b> .....	50
3.8.1 介质耐压 .....	40	5.1 订单数据 .....	50
3.8.2 电路连通性与绝缘性 .....	40	5.2 取代规范 .....	50
3.8.3 电路 / 镀覆孔与金属基板之间的短路 .....	40		
3.8.4 湿热及绝缘电阻 (MIR) .....	40	<b>附录 A</b> .....	51
3.9 清洁度 .....	41		
3.9.1 施加阻焊膜之前的清洁度 .....	41		
3.9.2 施加阻焊膜、焊料或其他表面涂覆层 后的清洁度 .....	41		
3.9.3 氧化处理后层压前内层的清洁度 .....	41		
3.10 特殊要求 .....	41		
3.10.1 排气 .....	41		
3.10.2 耐霉性 .....	41		
3.10.3 振动 .....	41		
3.10.4 机械冲击 .....	41		
3.10.5 阻抗测试 .....	41		
3.10.6 热膨胀系数 (CTE) .....	42		
3.10.7 热冲击 .....	42		
3.10.8 表面绝缘电阻 (接收态) .....	42		
3.10.9 金属芯 (水平显微剖切) .....	42		
3.10.10 模拟返工 .....	42		
3.10.11 非支撑元器件孔连接盘的粘接强度 .....	42		
3.10.12 破坏性物理分析 .....	42		
3.10.13 剥离强度要求 (仅限于覆箔层压结构) .....	42		
3.10.14 设计数据保护 .....	42		
3.10.15 微导通孔结构基于性能测试 - 热应力时的结构完整性 .....	43		
3.11 维修 .....	43		
3.11.1 电路维修 .....	43		
3.12 返工 .....	43		
<b>4 质量保证条款</b> .....	43		
4.1 总则 .....	43		
4.1.1 鉴定 .....	43		
4.1.2 附连测试板样板 .....	43		
4.2 验收测试 .....	44		
4.2.1 C=0 零验收数抽样方案 .....	44		
4.2.2 仲裁测试 .....	44		
		<b>图</b>	
		图 1-1 背钻孔的示例 (未按比例) .....	4
		图 1-2 浅背钻示例 .....	4
		图 1-3 微导通孔定义 .....	5
		图 3-1 环宽测量 (外层) .....	19
		图 3-2 90° 和 180° 破坏 .....	19
		图 3-3 外导体宽度减少量 .....	19
		图 3-4 微导通孔中间目标连接盘案例 .....	19
		图 3-5 矩形表面贴装连接盘 .....	20
		图 3-6 圆形表面贴装连接盘 .....	21
		图 3-7 印制板板边连接器连接盘 .....	21
		图 3-8 金属化孔显微剖切 (研磨 / 抛光) 公差 .....	23
		图 3-9 目标连接盘与电镀分离的例子 .....	23
		图 3-10 铜裂纹的定义 .....	26
		图 3-11 外层铜箔分离 .....	26
		图 3-12 镀层折叠 / 夹杂物 - 最小铜厚测量点 .....	26
		图 3-13 典型显微剖切评定样品 .....	27
		图 3-14 凹蚀的量测 .....	27
		图 3-15 介质去除量的测量 .....	28
		图 3-16 负凹蚀的测量 .....	28
		图 3-17 环宽的测量 (内层) .....	29
		图 3-18 旋转显微剖切探测破坏 .....	29
		图 3-19 旋转显微剖切的对比 .....	29
		图 3-20 微导通孔目标连接盘处破坏导致介质 间距减少不符合示例 .....	30
		图 3-21 填充的镀覆孔表面铜包覆测量 (箔层上方) .....	30
		图 3-22 填充孔表面铜包覆测量 (层压板上) .....	31
		图 3-23 非填充孔表面铜包覆测量 .....	31
		图 3-24 包覆铜 (可接受) .....	31

		表	
图 3-25 过度处理, 如研磨 / 整平 / 蚀刻去除了包覆铜 (不可接受) .....	32	表 1-1 技术增加项 .....	2
图 3-26 铜盖覆厚度 .....	33	表 1-2 默认要求 .....	3
图 3-27 填充导通孔的铜盖覆高度 (凸块) .....	33	表 3-1 金属层 / 芯 .....	9
图 3-28 铜盖覆凹陷 (凹坑) .....	33	表 3-2 锡铅焊料槽污染物的最大限值 .....	10
图 3-29 铜盖覆镀层空洞 .....	33	表 3-3 表面涂覆和涂覆层的要求 .....	12
图 3-30 铜盖覆镀层之间不符合的导电孔填充孔 .....	33	表 3-4 大于 2 层的埋孔、镀覆孔和盲孔的表面及孔铜镀层的最低要求 .....	13
图 3-31 铜盖覆镀层间之间可接受的导电孔填充孔 .....	33	表 3-5 微导通孔 (盲孔和埋孔) 的表面及孔铜镀层的最低要求 .....	13
图 3-32 盖覆电镀、填铜导通孔可接受空洞的示例 .....	34	表 3-6 埋入芯板 (2 层) 表面及孔铜镀层的最低要求 .....	13
图 3-33 无盖覆电镀填铜微导通孔可接受的空洞示例 .....	34	表 3-7 孔内镀层和涂覆层空洞 .....	15
图 3-34 盖覆电镀填铜微导通孔不符合的空洞示例 .....	34	表 3-8 印制板边接触片间隙 .....	17
图 3-35 填铜微导通孔不符合的空洞示例 .....	34	表 3-9 最小环宽 .....	18
图 3-36 微导通孔接触尺寸 .....	35	表 3-10 热应力后的镀覆孔完整性 .....	25
图 3-37 微导通孔目标连接盘接触尺寸 (不包括分离部分) .....	35	表 3-11 填充孔盖覆电镀要求 .....	32
图 3-38 微导通孔目标连接盘的非故意刺穿 (激光钻孔) .....	35	表 3-12 微导通孔接触尺寸 (激光钻孔) .....	35
图 3-39 微导通孔目标连接盘上有意刺穿 (机械钻孔 2) .....	35	表 3-13 微导通孔接触尺寸 (机械钻孔) .....	35
图 3-40 突沿 .....	37	表 3-14 加工后内层铜箔厚度 .....	36
图 3-41 金属芯到镀覆孔的间距 .....	37	表 3-15 电镀后外层导体厚度 .....	37
图 3-42 最小介质间距的测量 .....	38	表 3-16 阻焊膜附着力 .....	40
图 3-43 未规定盖覆电镀时, 盲孔和通孔内的材料填充 .....	38	表 3-17 介质耐压 .....	40
图 3-44 孔壁界面上填充材料的空洞 .....	38	表 3-18 绝缘电阻 .....	40
		表 4-1 鉴定附连测试板 .....	44
		表 4-2 按批次数量确定 C=0 抽样方案 .....	45
		表 4-3 接收测试及频次 .....	46
		表 4-4 质量一致性测试 .....	50