

目 录

1 范围	1	3.6 测量仪器	14
1.1 目的	1	3.7 测量校正	14
1.2 背景	1	3.8 人工模拟	14
1.3 术语及定义	3	3.9 应变度量值	15
1.3.1 面阵列元器件	3	4 数据分析和报告	15
1.3.2 元器件	3	4.1 分析要求	15
1.3.3 互连	3	4.2 测试频率	15
1.3.4 非面阵列元器件	3	4.3 应变测试报告模板	16
1.3.5 对角线应变(ϵ_d)	3	4.3.1 摘要	16
1.3.6 微应变	3	4.3.2 简介	16
1.3.7 主应变	3	4.3.3 测试仪器和设置	16
1.3.8 应变花	3	4.3.4 实验结果	16
1.3.9 承垫坑裂	3	5 结论	17
1.3.10 堆叠花形应变片	3	6 未来的研究	17
1.3.11 应变	3	附录 A ICT 设计需考虑因素	18
1.3.12 应变指导	3	附录 B 术语表	21
1.3.13 应变度量标准	3		
1.3.14 应变率	3		
1.3.15 应变片	3		
1.3.16 应变片单元	3		
1.4 修订版本变化	3		
2 引用文件	4		
2.1 IPC规范	4		
2.2 ASTM	4		
2.3 其他出版物	4		
3 通用要求/指南	4		
3.1 印制板	4		
3.2 元器件和器件	8		
3.2.1 面阵列元器件	8		
3.2.2 非面阵列元器件	8		
3.3 应变片	9		
3.3.1 面阵列元器件的应变片放置位置	10		
3.3.2 非面阵列元器件的应变片放置位置	12		
3.4 应变片粘附	12		
3.5 引线	13		
		图	
		图1-1 焊点损坏实例（顶部图：承垫坑裂，左下图：焊点本体失效，右下图：焊接界面断裂）	2
		图1-2 面阵列元器件	3
		图1-3 对角线应变度量是 e_2 或 e_4 的最大值，无论相对于元器件来说沿着这两个方向是哪个应变较大	3
		图3-1 印制板组装应变测量示例	5
		图3-2 系统组装应变测量示例	5
		图3-3 只有SMT元器件的印制板（SMT再（回）流焊后）	6
		图3-4 既有SMT元器件又有通孔元器件的印制板（波峰焊后）	7
		图3-5 ICT治具应变测试设置	7
		图3-6 堆叠花形应变片	9

图3-7	应变片的尺寸规格（英寸）	9
图3-8	球栅阵列元器件推荐的应变片放置位置	10
图3-9	BGA压块干涉	11
图3-10	ICT探针干涉	11
图3-11	应变片形心置于拐角处的焊盘上	12
图3-12	切除元器件以便于应变片放置	12
图3-13	MLCC封装的单轴应变片的放置位置 （距焊料填充处小于1.0 mm）	12
图3-14	引线布局示例	13
图3-15	应变片校正工具	14
图4-1	应变极限标准的时间关系曲线图	16
图A-1	支撑柱“滑动”图解，当某个UUT 的支撑柱受到的向上的压力而过载， 使其碰撞到某个元器件	18
图A-2	BGA元器件周围的UUT支撑柱区和 支撑柱禁布区图解	19
图A-3	元器件与支撑柱的间隙和正确的支 撑柱对位图解	20

表

表4-1	对经过各种人工操作和组装过程的应 变测量元件的应变报告范例	17
------	--	----