



破坏性物理分析（DPA）报告

样品名称	集成电路
型号规格	OPA128LM
器件品牌	N/A
委托单位	
报告结论	合格

创芯在线电子分析实验室

电子元器件可靠性分析中心

2023 年 12 月 14 日



DPA 报告

委托单位:

单位地址:

样品名称	集成电路	型号	OPA128LM
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	器件门类	1101
质量等级	工业级	收样时间	2023.12.05
分析日期	2023/12/06/10:30 - 2023/12/13/18:30		
DPA 结论	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 用户评价		
签 名	编制	审核	批准

报告摘要

样品名称	集成电路	型号	OPA128LM
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	器件门类	1101
质量等级	工业级	收样时间	2023.12.05
样品数量	2 PCS	分析数量	2 PCS
执行标准			
GJB 548C-2021 微电子器件试验方法和程序 方法 5009.1 破坏性物理分析；GJB 4027A-2006 军用电子元器件破坏性物理分析方法 工作项目 1101 密封半导体集成电路。			
分析结果			
不合格样品数	0 PCS	可筛选缺陷	/
不合格项目数	/	不可筛选缺陷	/
进一步分析	不需要	批次性缺陷	/
总体评价			
根据委托方要求，对来样 2 PCS 样品进行了外部目检、X 射线检查、常温电测试、PIND、密封、温度循环、常温终测电测试、可焊性、内部目检、键合强度、扫描电子显微镜（SEM）共 11 项 DPA 检验。以上 11 项未检验到样品标准缺陷，合格。			
说明	样品信息由委托方提供，分析数量按委托方相关要求。		

DPA分析结果汇总

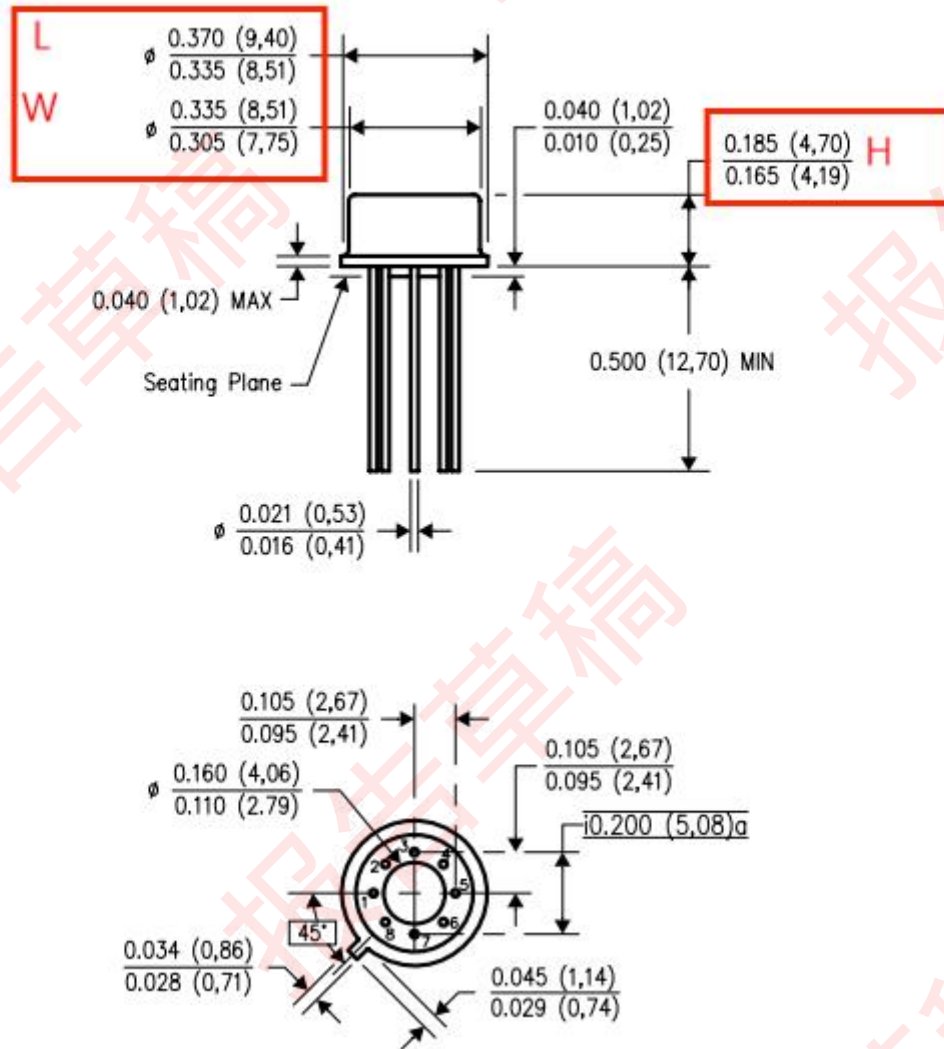
序号	分析项目	分析数量	分析结果
1	外部目检	2 PCS	合格
2	X 射线检查	2 PCS	合格
3	常温电测试	2 PCS	合格
4	粒子碰撞噪声检测(PIND)	2 PCS	合格
5	密封	2 PCS	合格
6	温度循环	2 PCS	合格
7	常温终测电测试	2 PCS	合格
8	可焊性	2 PCS	合格
9	内部目检	2 PCS	合格
10	键合强度	2 PCS	合格
11	扫描电子显微镜（SEM）	2 PCS	合格
DPA 结论	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 用户评价		
注释	分析按照 GJB 548C-2021 试验方法对该类集成电路的 DPA 检验分析，委托方可根据适用情况选择 DPA 分析项目。		



项目1 外部目检

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.2 和 GJB 548C-2021 方法 2009.2		
环境条件	环境温度：23.6 ℃ 相对湿度：53.2% RH		
检验设备	光学显微镜	设备型号	SEZ-260
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	缺陷及描述	
1	合格	器件表面丝印清晰完整，均无二次涂层、打磨、缺口、破损痕迹，管脚无异常。随机抽取 1 片样品测量尺寸，所测量参数均符合原厂规格书标称范围。	
2	合格		
/	/		

封装尺寸



L = 8.22 mm

W = 9.20 mm



H = 4.48 mm



正面



背面



侧面



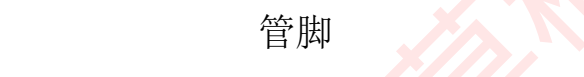
丝印 图 1



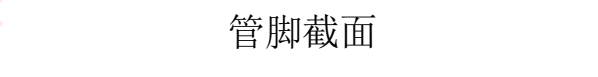
丝印 图 2

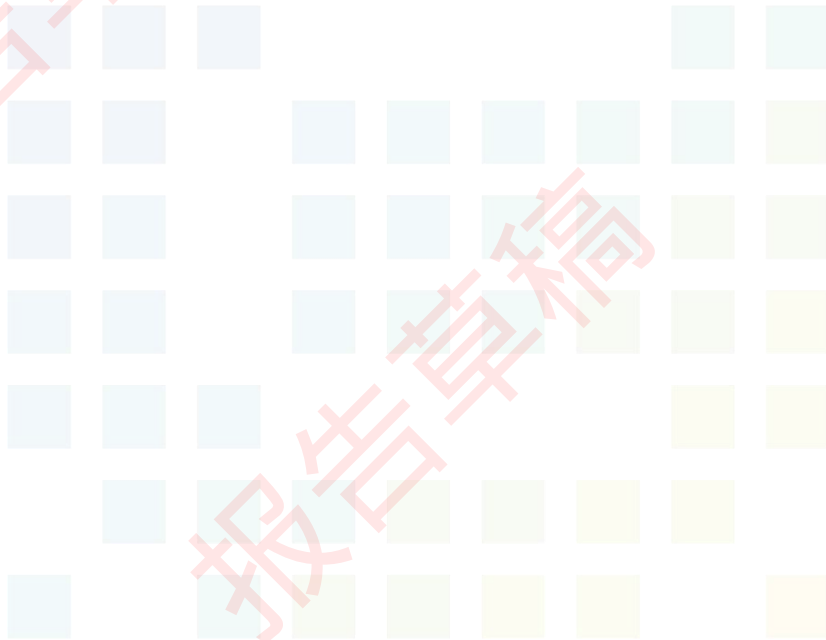


管脚



管脚截面

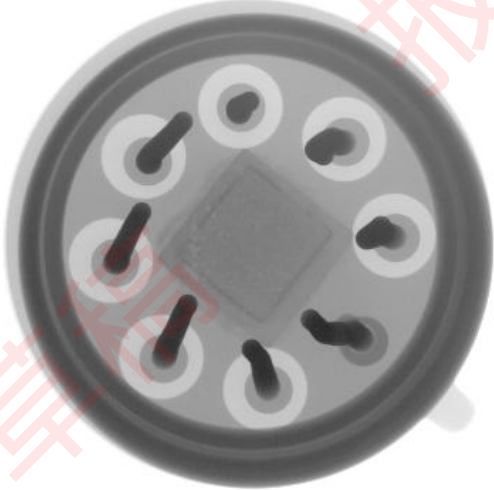
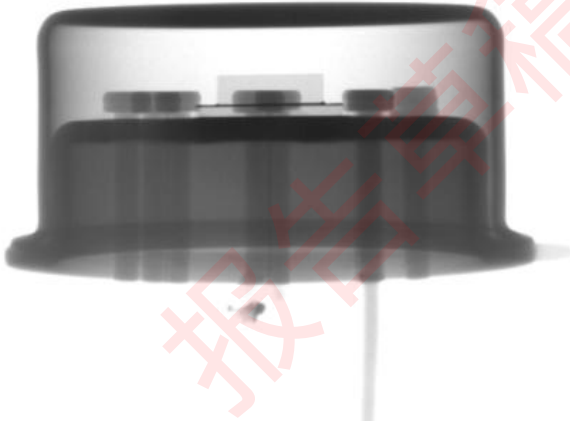


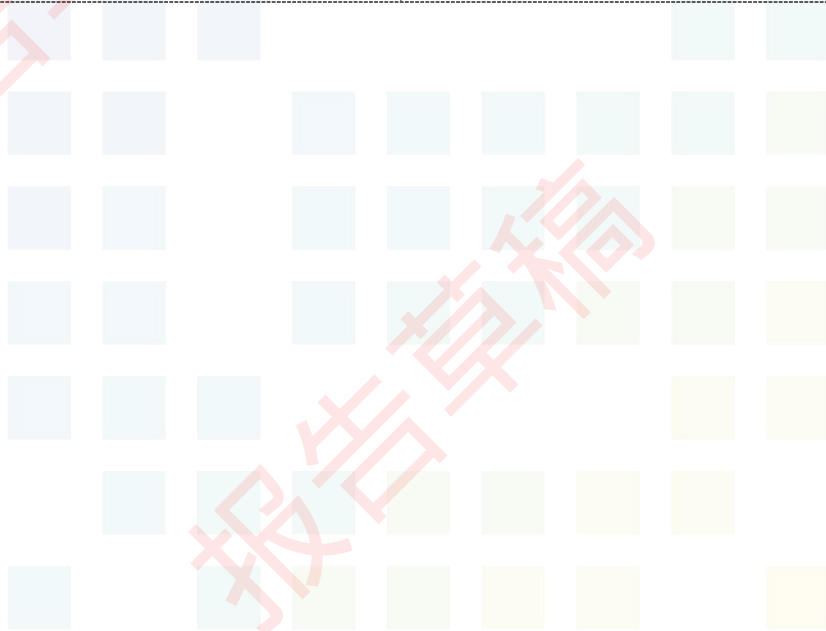
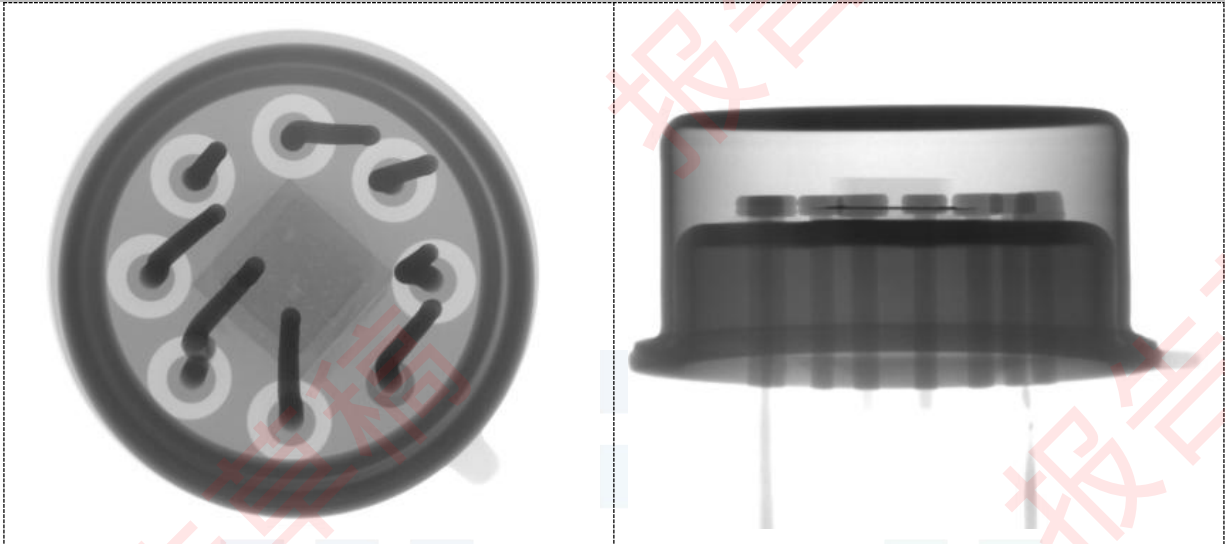


CXO.lab

项目2 X射线检查

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.3 和 GJB 548C-2021 方法 2012.2		
环境条件	环境温度：24.3 °C 相对湿度：55.6 % RH		
检验设备	X-射线探伤机	设备型号	X6600
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	缺陷及描述	
1	合格	器件 2 片样品结构一致，均未发现结构异常。2 片样品 X-ray 检测均通过。	
2	合格		
/	/		

样品编号	检测要求	结果
#1-#2	内部结构是否存在裂纹、断裂、倾斜超标异常？	通过
	内部界面或粘接界面是否存在空洞？	通过
	内部引线架和基板结构是否异常？	通过
	内部结构是否存在安装不正确异常？	通过
	内部是否存在超出0.025mm的附着或游离颗粒物？是否为金属材质？	通过
	检测多颗数样品时，正面观察其内部结构是否一致？侧面观察其内部的封装厚度、结构是否一致？	通过
注		
#1-正面形貌		#1-侧面形貌
		
#2-正面形貌		#2-侧面形貌

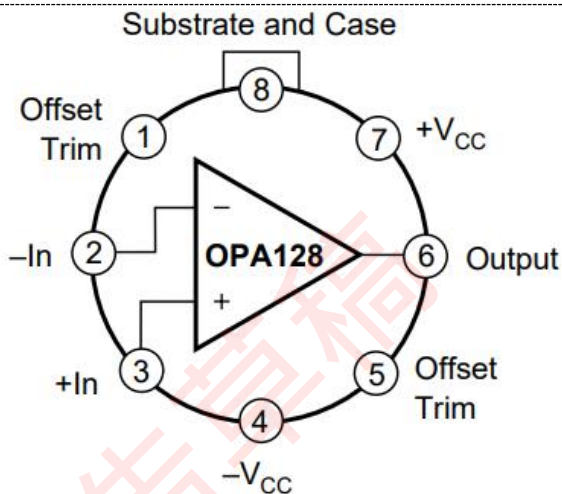


CXO.lab

项目3 常温电测试

执行标准	GJB 548C-2021		
环境条件	环境温度：23.7 ℃ 相对湿度：56.2 % RH		
检验设备	函数/任意波形发生器	设备型号	DG1062Z
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	功能参数	
1	合格	压摆率：SR = 1 V/ μ s 最小值 @ VO = ±10 V， RL = 2kΩ ， VCC = ±15 V；静态电流：IQ = 1.8 mA 最大值 @ VCC = ±15 V。	
2	合格		
/	/		

引脚图

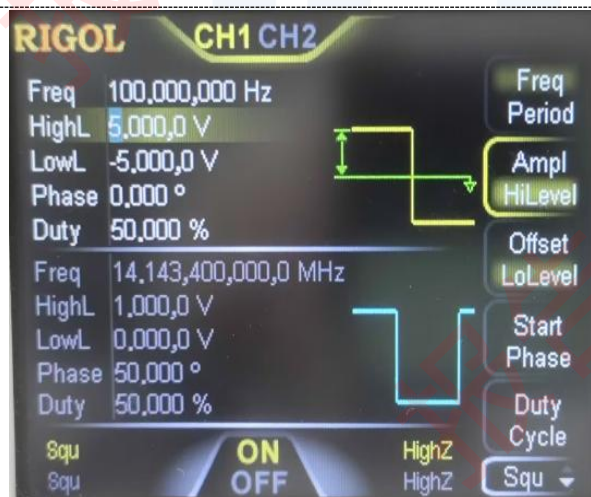


$V_{CC} = \pm 15V$



$V_{IH} = 5V$, $V_{IL} = -5V$

输出波形 @ $G = 2$, 常温条件



$SR = 2.56 V/\mu s$ @ 常温条件

$I_Q = 0.662 mA$ @ 常温条件



详细数据

样品 \ 参数	常温条件		冷热冲击5h后	
	SR (V/ μ s)	IQ (mA)	SR (V/ μ s)	IQ (mA)
#1	2.56	0.662	2.50	0.661
#2	2.44	0.625	2.56	0.625

项目4 粒子碰撞噪声检测 (PIND)

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.4 和 GJB 548C-2021 方法 2020.2		
环境条件	环境温度：24.0 ℃ 相对湿度：54.9 % RH		
检验设备	粒子碰撞噪声检测仪	设备型号	4511M
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	测试条件	判据
1	合格	冲击：1000g；振动：20g； 频率：120Hz	指示出除背景噪声之外的任何噪声爆发视为失效
2	合格		
/	/		

项目5 密封

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.5 和 GJB 548C-2021 方法 1014.3			
环境条件	环境温度：24.3 ℃ 相对湿度：53.4 % RH			
检验设备	氟油检漏/氦质谱检漏仪	设备型号	A603/A530	
样品名称	样品名称	集成电路	型号	
器件品牌	ADI	批次代码	1209	
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS	
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行			
检验结果				
样品编号	结果	粗检漏测试条件	判据	
1	合格	压强：517±15kpa；时间： 2h；加液高度：40mm； 重氟油温度 125℃。	从同一位置出来的一 串明显气泡或两个以 上大气泡视为失效	
2	合格			
/	/			
样品编号	结果	细检漏测试条件	漏率	判据
1	合格	内腔体积(cm³)<0.5；	3.83×10 ⁻³	判定小于对应 R1 拒收极限值 (<5× 10 ⁻³ (Pa.cm³)/s)
2	合格	压强：517±15kpa；	4.02×10 ⁻³	
/	/	时间：4h；抽真空压	/	
/	/	强：-50Kpa。	/	

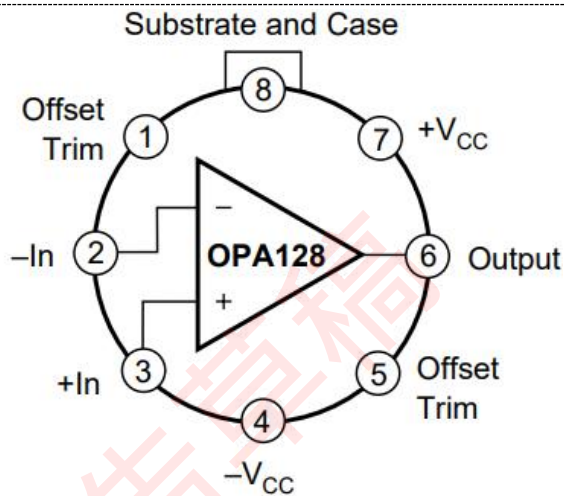
项目6 温度循环

执行标准	GJB 548C-2021 方法 1010.1		
环境条件	环境温度：23.5 ℃ 相对湿度：55.3 % RH		
检验设备	冷热冲击箱	设备型号	SCD-3TS64PRO
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	测试条件	判据
1	合格	试验箱温度为-65℃、30 min，150℃、30 min，循环 5 次，共 5 h，待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观	样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；样品壳体变形、断裂、引线无机械损伤、腐蚀等现象；样品的型号等标记清晰正确。
2	合格		
/	/		
/	/		
/	/		
/	/		

项目7 常温终测电测试

执行标准	GJB 548C-2021		
环境条件	环境温度：23.6℃ 相对湿度：54.5 % RH		
检验设备	函数/任意波形发生器	设备型号	DG1062Z
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	功能参数	
1	合格	压摆率：SR = 1 V/μs 最小值 @ VO = ±10 V， RL = 2kΩ，VCC = ±15 V；静态电流：IQ = 1.8 mA 最大值 @ VCC = ±15 V。	
2	合格		
/	/		

引脚图



$V_{CC} = \pm 15V$



$V_{IH} = 5V$, $V_{IL} = -5V$

输出波形

@ $G = 2$, 冷热冲击 5h 后



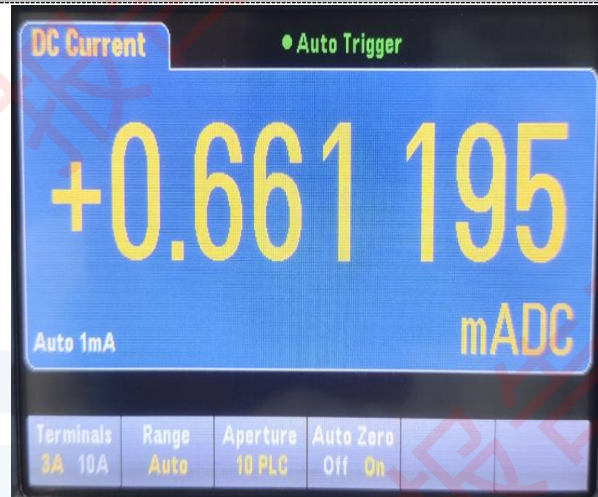
$SR = 2.50 V/\mu s$

@ 冷热冲击 5h 后



$I_Q = 0.661 mA$

@ 冷热冲击 5h 后



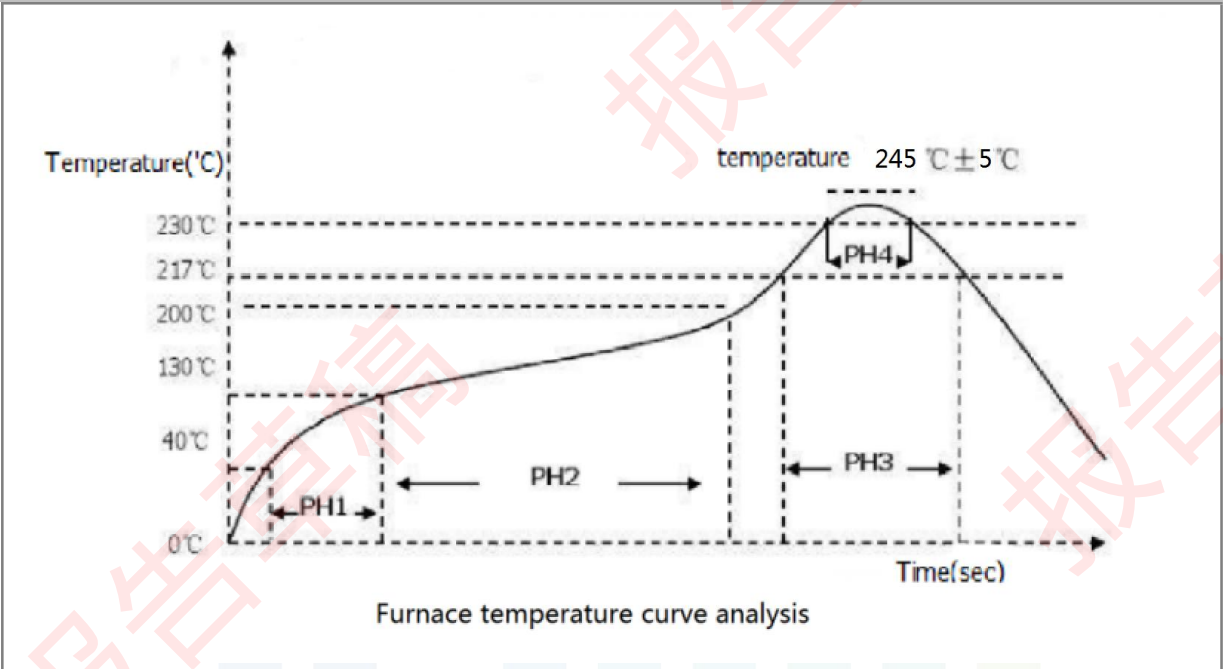
详细数据

参数 样品	常温条件		冷热冲击5h后	
	SR (V/ μ s)	IQ (mA)	SR (V/ μ s)	IQ (mA)
#1	2.56	0.662	2.50	0.661
#2	2.44	0.625	2.56	0.625

项目8 可焊性

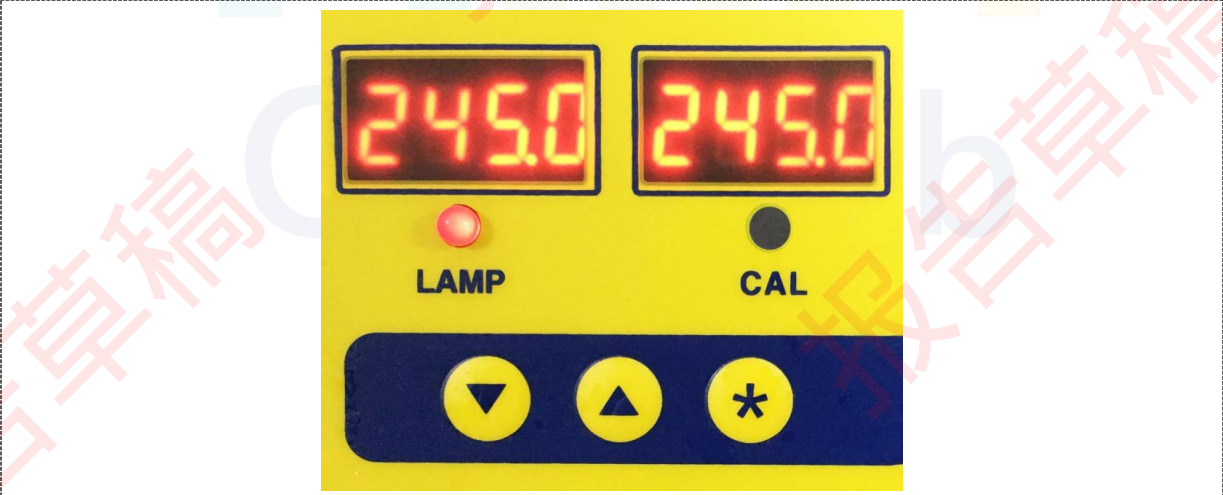
执行标准	GJB 548C-2021 方法 2023.2		
环境条件	环境温度：23.8 ℃ 相对湿度：56.8 % RH		
检验设备	锡炉	设备型号	BK-207
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检验结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 未进行		
检验结果			
样品编号	结果	缺陷及描述	
1	合格	器件 2 片样品进行可焊性测试,引脚测试端被新的焊料层覆盖面积超过 95%以上。2 片样品检测均通过。	
2	合格		
/	/		

测试条件:

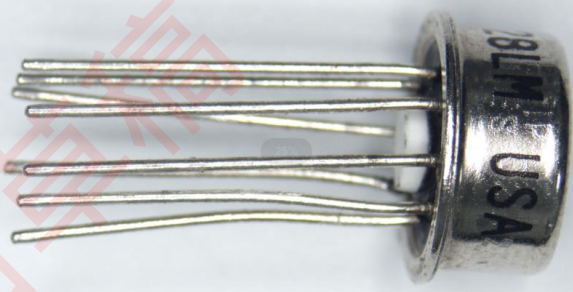
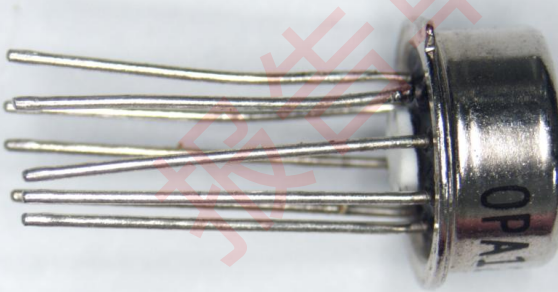


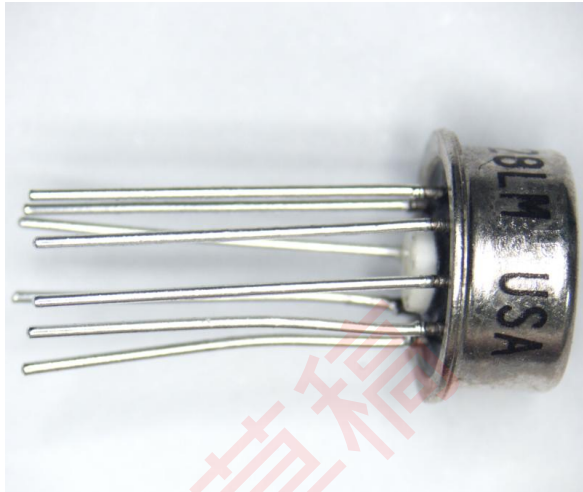
室内温度	23.8℃	相对湿度	56.8% RH
浸锡时间	5 s	助焊剂浸入时间	5 s
助焊剂浸入角度	45 °	熔锡炉温度	245 °C
焊锡材料	Sn96.5%,Ag3.0%,Cu0.5%	焊接方式	浸渍与观察

锡炉温度



#1 测前正面视图	#1 测前背面视图
-----------	-----------

	
#1 测后正面视图	#1 测后背面视图
	
#1 测前管脚 图 1	#1 测前 管脚 图 2
	
#1 测后管脚 图 1	#1 测后管脚 图 2



#2 测前正面视图



#2 测前背面视图



#2 测后正面视图



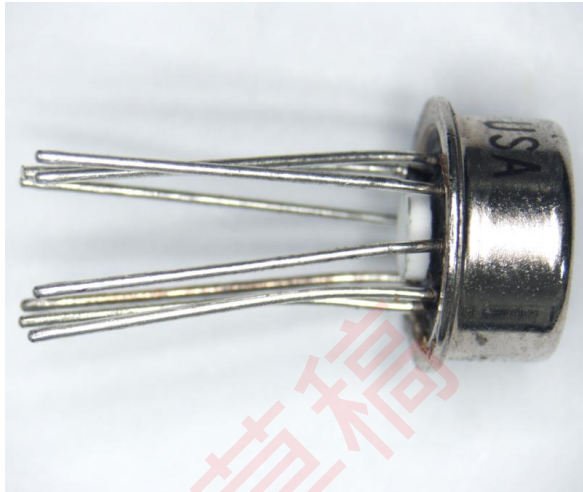
#2 测后背面视图



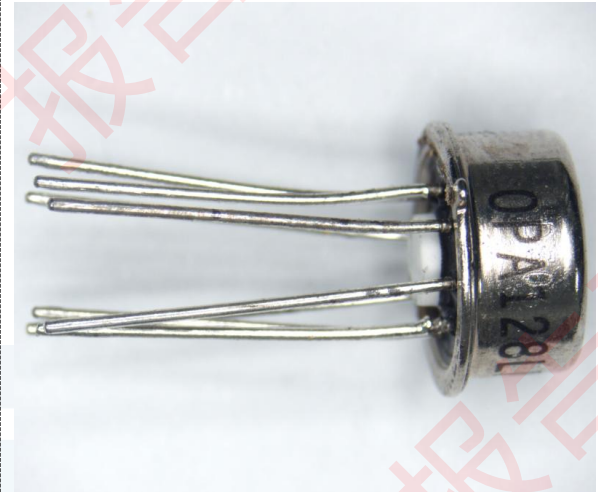
#2 测前管脚 图 1



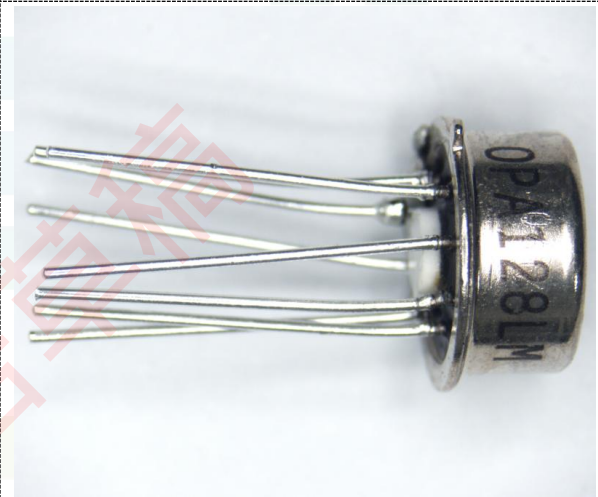
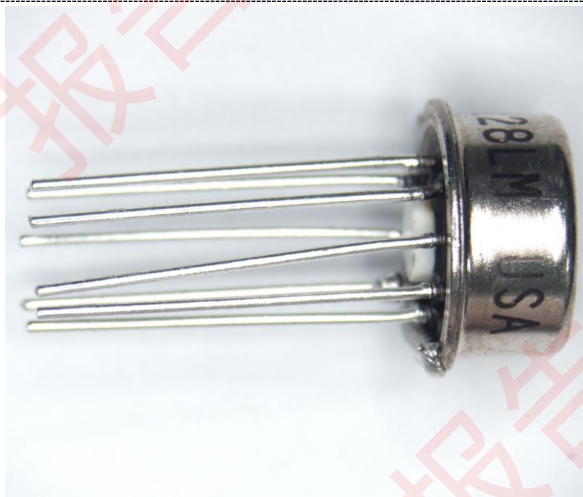
#2 测前管脚 图 2



#2 测后管脚 图 1



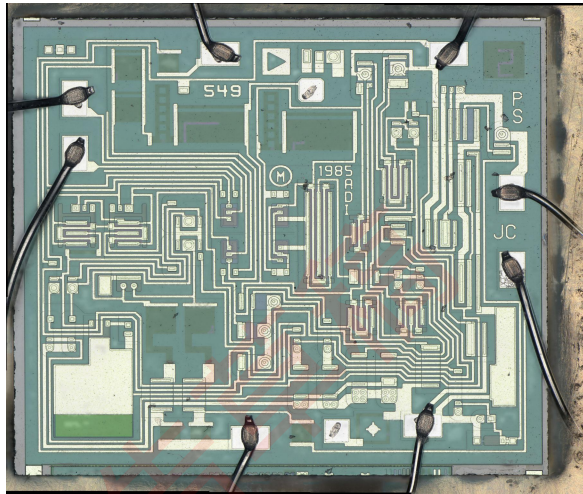
#2 测后管脚 图 2



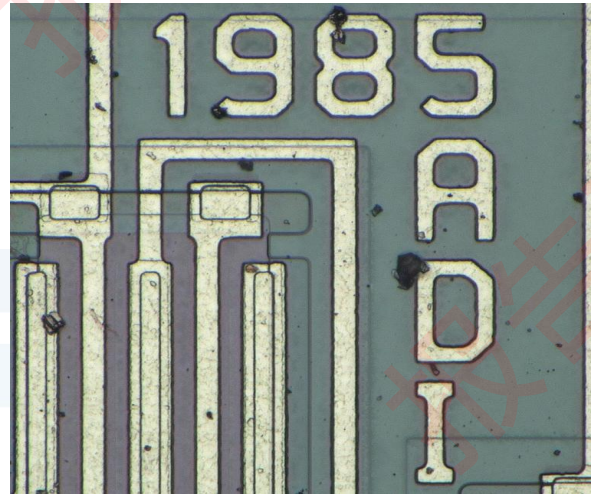
项目9 内部目检

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.7 和 GJB 548C-2021 方法 2013		
环境条件	环境温度：24.2 °C 相对湿度：57.2 % RH		
检验设备	激光开盖机	设备型号	DM300-IC
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检查结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 用户评价		
检查结果			
样品编号	结果	缺陷及描述	
1	合格	发现结构一致，Die 上均发现 ADI 标志和 1985 版权年及晶片代码 JC 549，键合丝直径 34.90μm，结构完整，符合标准要求。	
2	合格		
/	/		

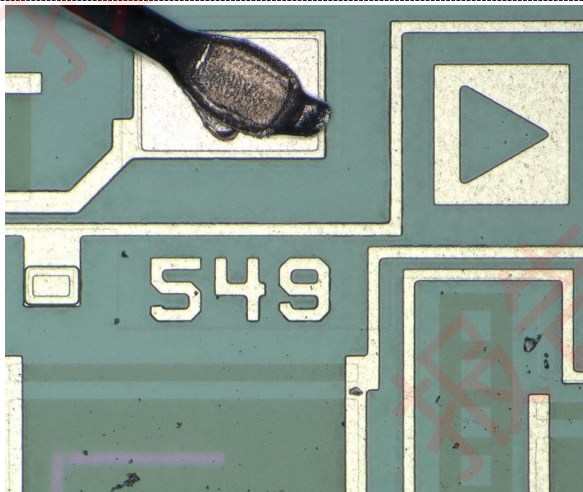
#1 Die 整体形貌



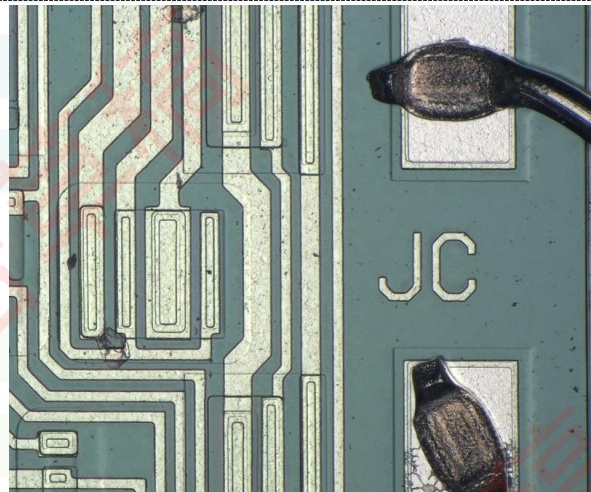
#1 Die 厂商标和版权年



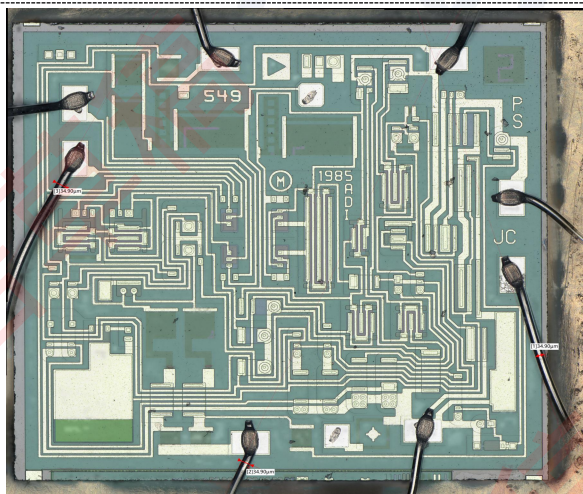
#1 Die 厂商标和代码



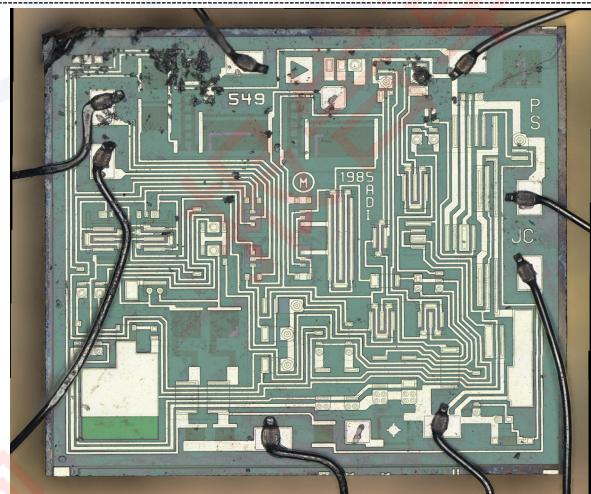
#1 Die 代码



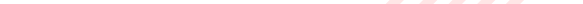
#1 Die 键合丝



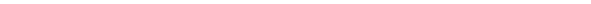
#2 Die 整体形貌

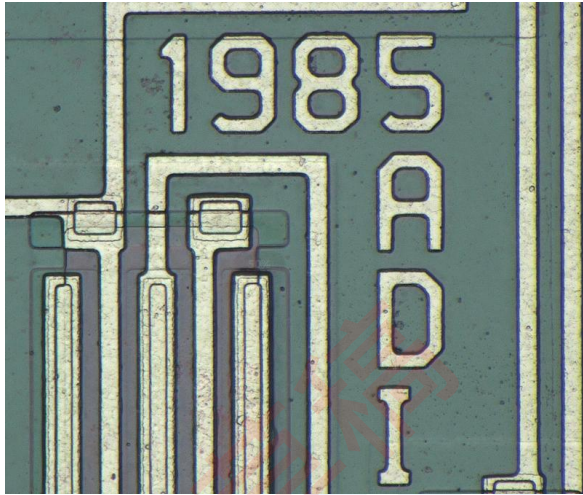


#2 Die 厂商标和版权年

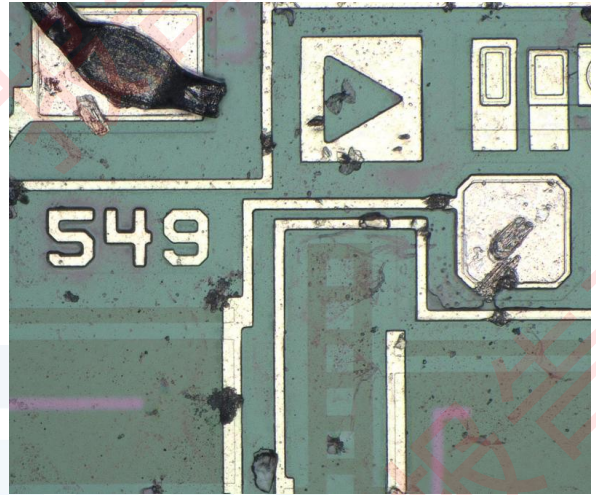


#2 Die 厂商标和代码

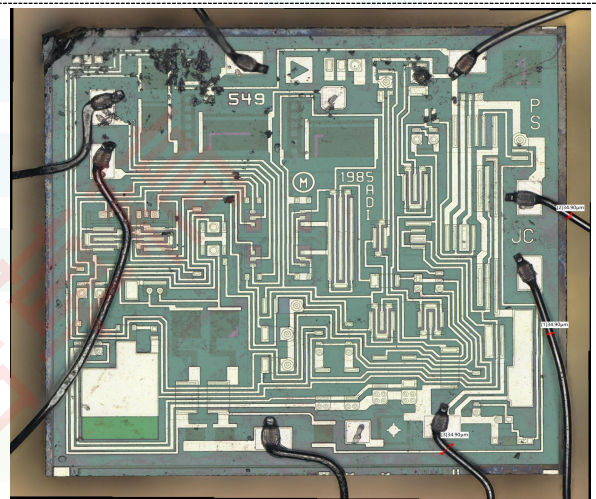
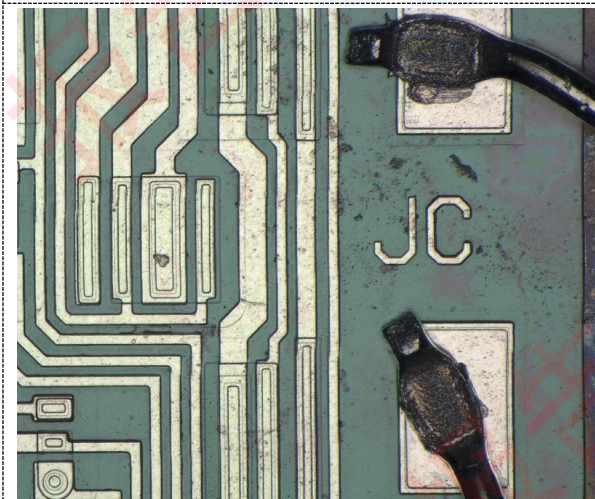




#2 Die 代码



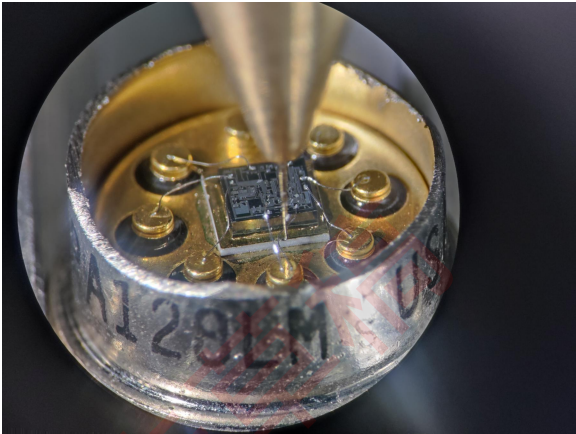
#2 Die 键合丝



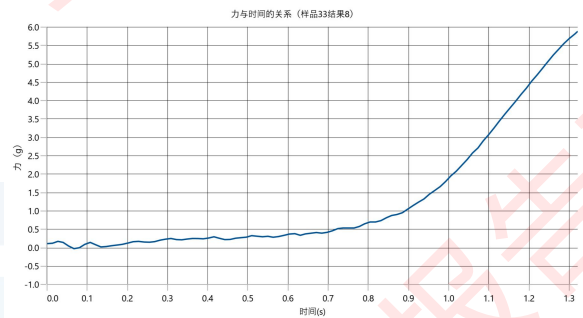
项目10 键合强度

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.8 和 GJB 548C-2021 方法 2011.2					
环境条件	环境温度：24.4 °C 相对湿度：55.1% RH					
检验设备	焊接强度测试仪		设备型号		DAGE4000	
样品名称	样品名称		集成电路		型号	
器件品牌	ADI		批次代码		1209	
器件封装	TO-99		分析数量		2 PCS	
检查结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 用户评价					
检查结果						
样品编号	引线材料	引线直径 (μm)	测试引线根数	参考合格判据 (gf)	最小值 (gf)	最大值 (gf)
1	Au	34	8	3.0	3.348	8.513
2	Au	34	7	3.0	3.436	7.294
缺陷描述	无异常					
注释	2#样品测试过程中一根引线测试时有滑动，不计入检查结果中。					

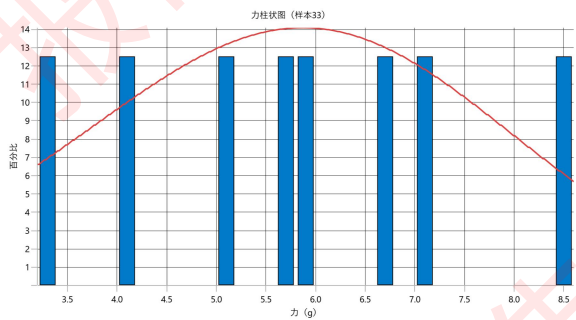
1#样品



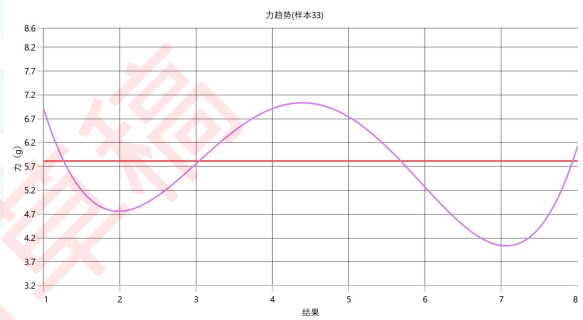
1#测试曲线图 1



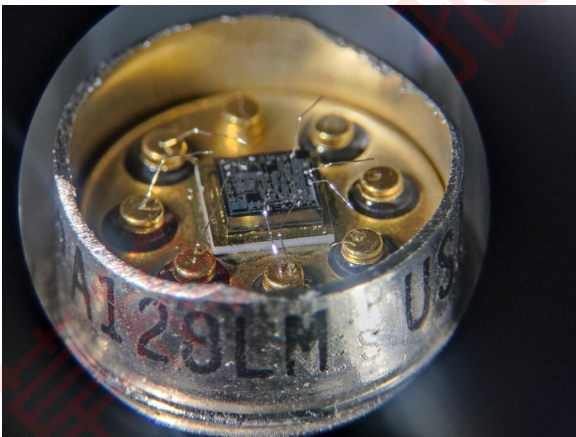
1#测试曲线图 2



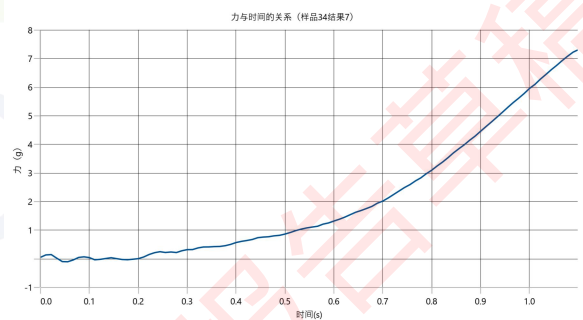
1#测试曲线图 3



2#样品

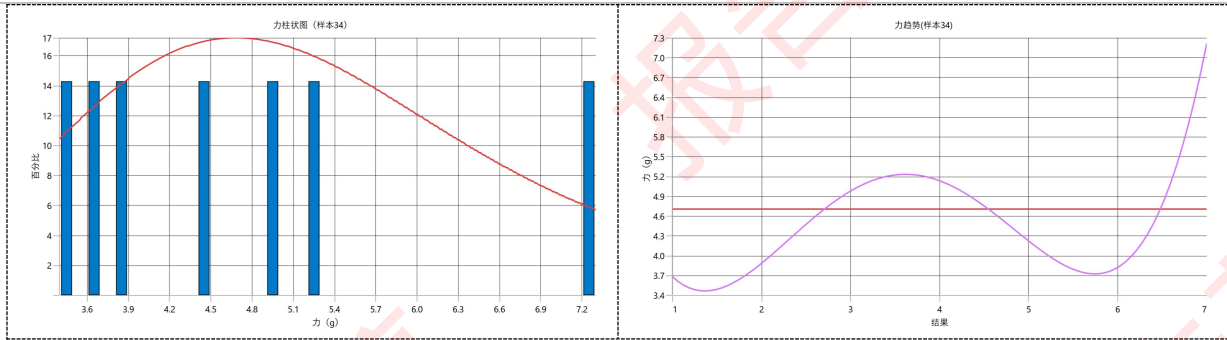


2#测试曲线图 1



2#测试曲线图 2

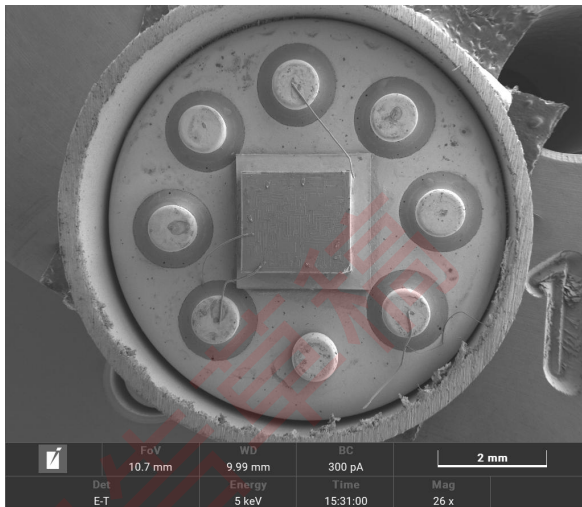
2#测试曲线图 3



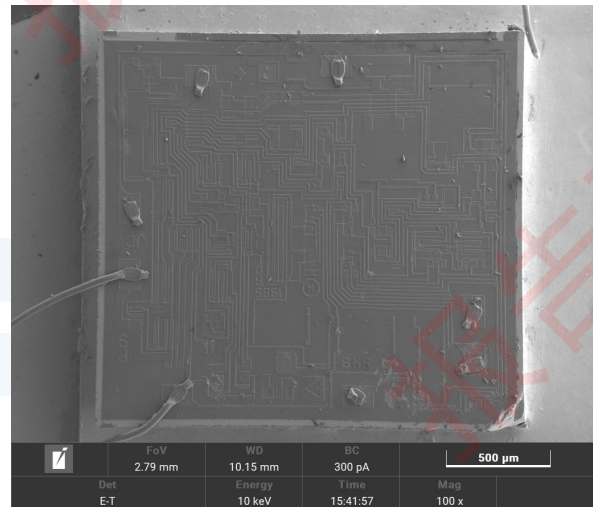
项目11 扫描电子显微镜（SEM）

执行标准	GJB 4027A-2006 工作项目 1101-2.9 和 GJB 548C-2021 方法 2018.2		
环境条件	环境温度：24.2 ℃ 相对湿度：54.9 % RH		
检验设备	扫描电子显微镜	设备型号	SNE-3000MS
样品名称	样品名称	集成电路	型号
器件品牌	ADI	批次代码	1209
器件封装	TO-99	分析数量	2 PCS
检查结果	☒ 合格 ☐ 不合格 ☐ 用户评价		
检查结果			
样品编号	结论	检查结果	
1	合格	器件 2 片样品 Die 表面进行可 SEM 检查,钝化层、金属层表面无可见缺陷，符合标准要求。2 片样品检测均通过。	
2	合格		
/	/		

1#SEM 形貌图 1



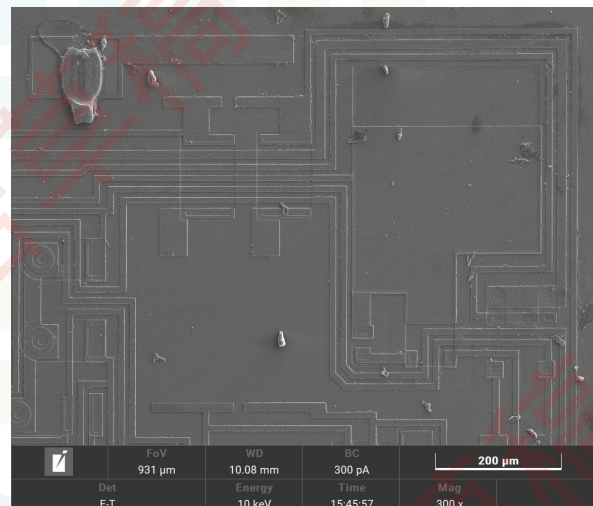
1#SEM 形貌图 2



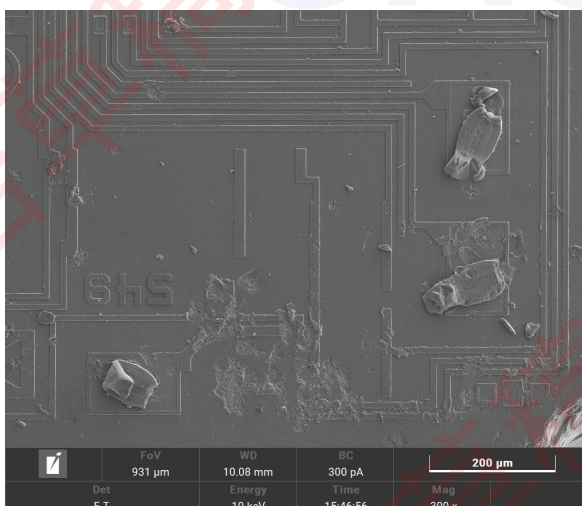
1#SEM 形貌图 3



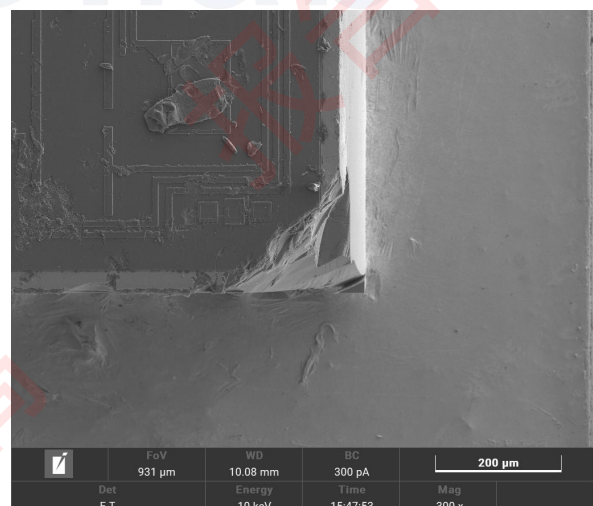
1#SEM 形貌图 4



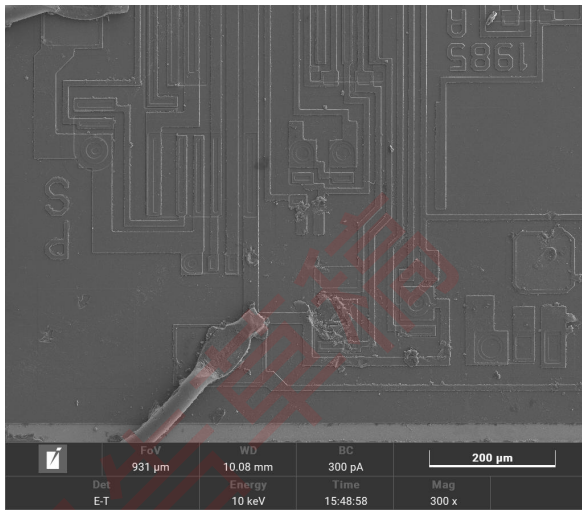
1#SEM 形貌图 5



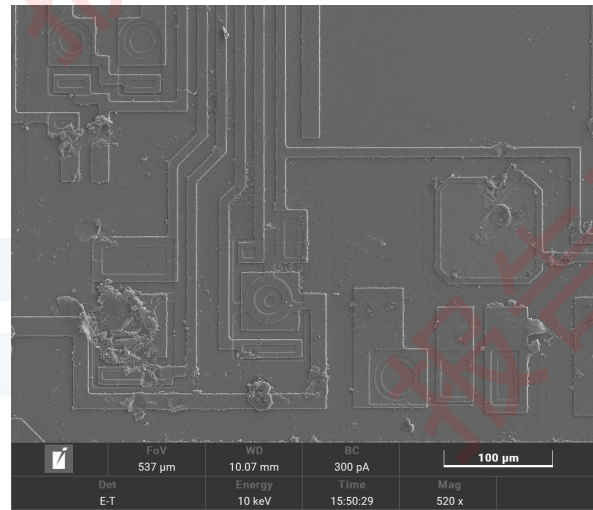
1#SEM 形貌图 6



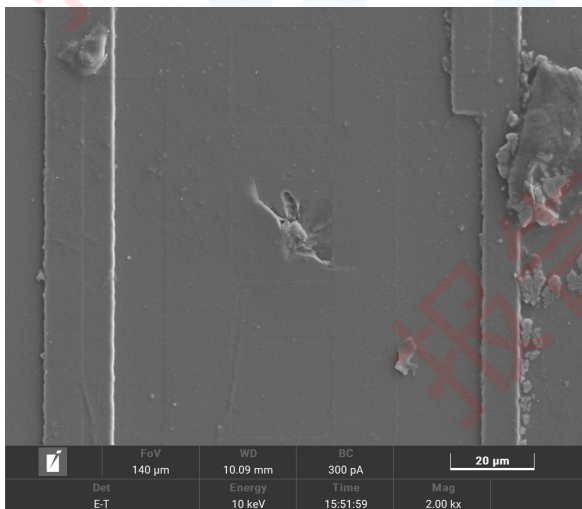
1#SEM 形貌图 7



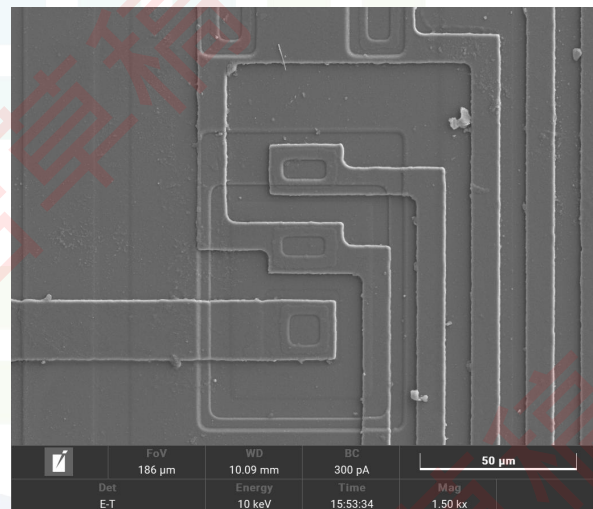
1#SEM 形貌图 8



1#SEM 形貌图 9



1#SEM 形貌图 10



1#样品

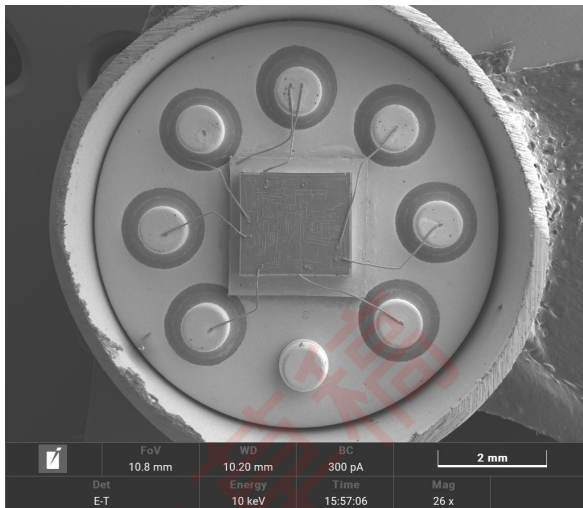


2#样品

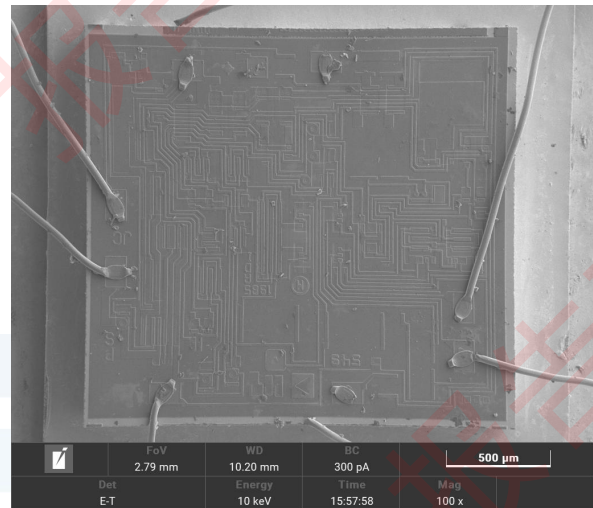


2#SEM 形貌图 1

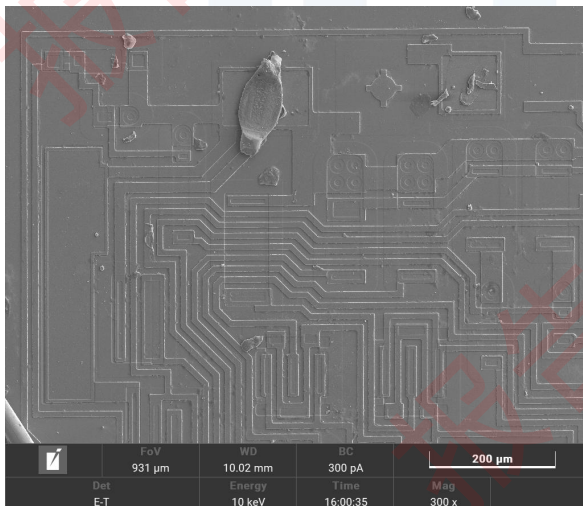
2#SEM 形貌图 2



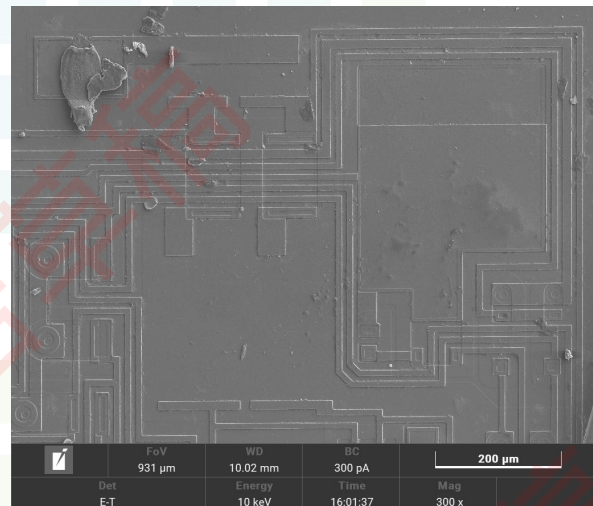
2#SEM 形貌图 3



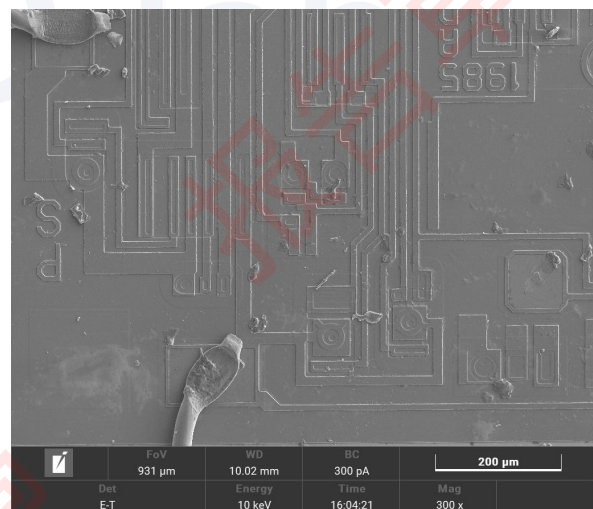
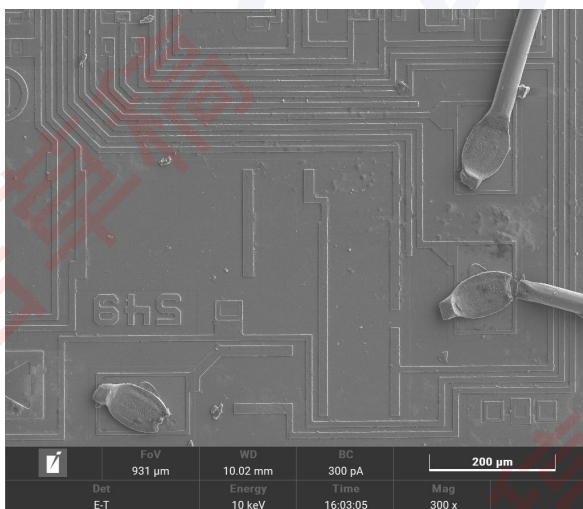
2#SEM 形貌图 4



2#SEM 形貌图 5



2#SEM 形貌图 6



—报告结束—

声 明

1. 检测报告无“公司章”及“骑缝章”无效。
2. 复制检测报告未重新加盖“公司章”及“骑缝章”无效。
3. 检测报告中无检测、审核、批准人签字视为无效。
4. 检测报告涂改、部分提供和部分复制无效。
5. 对检测报告若有异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
6. 检测报告仅对收样检测结果负责，不对批量产品质量负责。
7. 加*者为分包检测数据。



CXO 实验室公众微信号

电话：0755-83762185

邮箱：engineer@iclabcn.com

网站：https://www.iclabcn.com

公司：深圳市创芯在线检测服务有限公司

地址：深圳市龙岗区吉华街道水径社区吉华路393号英达丰工业园A栋2楼