

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11993-2025

印制电路板组件焊盘坑裂测试方法

Testing method for the pad cratering of printed circuit board assembly

2025-05-09

发布

2025-08-01

实施

目 次

目 次..... I

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 测试原理..... 2

5 测试环境..... 2

6 测试器具..... 2

 6.1 拔针..... 2

 6.2 锡膏..... 3

 6.3 锡膏料板..... 3

 6.4 钢网..... 3

 6.5 测试设备..... 3

7 测试步骤..... 4

 7.1 样品处理..... 4

 7.2 预置锡膏点..... 4

 7.3 拔针对准锡膏点..... 4

 7.4 拔针插入锡膏点..... 4

 7.5 加热拔针并形成锡球..... 5

 7.6 拔针的锡球与焊盘接触..... 5

 7.7 加热锡球形成焊点..... 5

 7.8 拉拔焊盘..... 6

8 结果表述..... 6

 8.1 失效类型描述..... 6

 8.2 焊盘最大拉力..... 7

 8.3 焊盘强度..... 7

9 测试报告..... 8

附 录 A （资料性）焊盘坑裂测试结果样例..... 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国印制电路标准化技术委员会（TC47）归口。

本文件起草单位：桂林电子科技大学，桂林旭研机电科技有限公司，桂林研创半导体科技有限责任公司，深圳市赛美精密仪器有限公司，华为技术有限公司，工业和信息化部电子第五研究所（中国赛宝实验室），香港科技大学，珠海市浩威达电子科技有限公司，河南新飞制冷器具有限公司，广州市鸿利秉一光电科技有限公司，中国电子科技集团公司第十五研究所。

本文件主要起草人：蔡苗，杨道国，郑建娜，祁冰，贡明辉，何恒健，王欢欢，刘东静，梁永湖，唐亮，任荣斌，许绍伟，梁智港，李世玮，卢智铨，陶勉，何骁，洪瑛旭，吴乾，黄浩。

印制电路板组件焊盘坑裂测试方法

1 范围

本文件规定了印制电路板组件焊盘坑裂的测试步骤、结果表述、测试报告等方面的要求。
本文件适用于刚性印制电路板及组件焊盘抗坑裂强度评估测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2036-1994 印制电路术语

GB/T 7157-2019 电烙铁和热风枪

GB/T 31475-2015 电子装联高质量内部互连用焊锡膏

3 术语和定义

GB/T 2036 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锡膏料板 solder placement board

用于预置锡膏点的基板。

3.2

锡膏点 solder point

通过钢网印刷或其他方式形成的锡膏圆点，用于在拔针前端形成锡球。

3.3

拔针 pull-pin

通过锡球焊接至焊盘并用于进行拉拔测试的针状物。

3.4

锡球 solder ball

用于连接拔针与焊盘的球形焊锡。

3.5

焊盘坑裂 pad cratering

印制电路板组件焊盘下的层压材料之间的裂纹或断裂。

3.6

焊盘最大拉力 peak force value

焊盘剥离基板前所能承受的最大拉力。

4 测试原理

利用拔针尖端有限的上锡润湿高度，使拔针尖端在熔融锡膏点上形成一个固定规格的锡球；然后在锡球接触目标焊盘后，通过加热器加热拔针，使拔针尖端的锡球融化形成熔融状态焊点，并利用该熔融状态焊点自重使其下垂与目标焊盘充分接触润湿，实现在拔针尖端与目标焊盘之间形成稳定互连焊点；最后直接垂直向上拉拔拔针，获得印制电路板焊盘拉力-时间曲线，达到检测焊盘抗坑裂强度评估目的。

5 测试环境

除非另有规定，测试应在下列条件下进行：

- a) 温度：15 °C～35 °C；
- b) 相对湿度：20%～80%；
- c) 气压：测试场所的气压。

6 测试器具

6.1 拔针

拔针前段的形状及尺寸对锡球的形成影响较大。拔针前段为圆锥状，锥形横切面两边夹角为15°～20°；拔针尖端为圆球状，尺寸与被测焊盘尺寸匹配。拔针尖端尺寸建议值及其与锡膏与焊盘尺寸参考匹配关系如图1与表1所示。拔针尖端应符合GB/T 7157-2019的条款5.7.1中焊接润湿性要求。

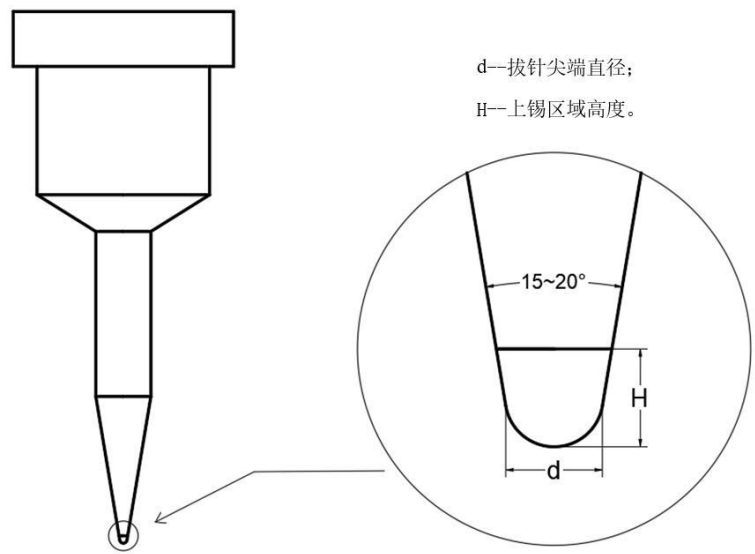


图1 拔针结构示意图

表 1 拔针、锡膏点与被测焊盘的尺寸参考关系 单位为毫米

焊盘直径 (D)	拔针尖端直径 (d)	上锡区域高度 (H)	锡膏点直径与高度 ($d_1 \times h_1$)
$D \leq 0.25$	0.20	0.40	0.60×0.20
$0.25 < D \leq 0.50$	0.40	0.80	0.80×0.20
$0.50 < D \leq 0.80$	0.50	1.00	1.00×0.20

6.2 锡膏

选用无铅焊锡膏SAC305或有铅焊锡膏Sn63Pb37，焊锡膏应满足GB/T 31475-2015所规定的焊锡膏要求。

6.3 锡膏料板

盛放锡膏点，用于在拔针尖端预置锡球。锡膏料板选取耐热、导热性差且不与焊锡浸润的材质，如FR-4板，保持光滑平整、清洁。

6.4 钢网

钢网用于在锡膏料板上印刷锡膏点。钢网厚度和开孔孔径依据表1的锡膏点直径与高度设计，孔中心距取锡膏点直径2倍以上。

6.5 测试设备

6.5.1 设备组成

测试设备由固定台、拔针清洁机构、锡膏料板、拔针夹持运动机构、温控模块、拉力采集模块、光学显微镜、显示模块、电路控制模块及数据分析软件组成。其中：固定台用于待测样品夹持固定；拔针清洁机构用于实验前后的拔针清理；锡膏料板提供拔针形成锡球所用的焊锡膏点；拔针夹持运动机构用