

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

电子主板可靠性测试技术要求

Technical requirements for reliability testing of electronic motherboards

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 准确度、精密度和分辨力 1

5 测试方法分组 3

6 测试方法列表 4

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。

本文件由深圳市江元科技（集团）有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：深圳市江元科技（集团）有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：××××、××××、××××

电子主板可靠性测试技术要求

1 范围

本文件规定了电子主板可靠性测试的准确度、精密度和分辨力、测试方法分组和测试方法列表。
本文件规定了电子主板可靠性测试的实施和应用。

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 8146-2003 松香试验方法

GB/T 9491—2021 锡焊用助焊剂

SJ/T 11389—2019 无铅焊接用助焊剂

GB/T 31474—2015 电子装联高质量内部互连用助焊剂

GB/T 38265.1-2019 软钎剂试验方法 第 1 部分：不挥发物质含量的测定 重量法

GB/T 38265.2-2019 软钎剂试验方法 第 2 部分：不挥发物质含量的测定 沸点法

GB/T 38265.5-2021 软钎剂试验方法 第 5 部分：铜镜试验

GB/T 38265.10-2019 软钎剂试验方法 第 10 部分：软钎剂润湿性能 铺展试验方法

GB/T 38265.13-2021 软钎剂试验方法 第 13 部分：钎剂溅散性的测定

GB/T 38265.14-2021 软钎剂试验方法 第 14 部分：钎剂残留物胶粘性的评价

GB/T 38265.15 软钎剂试验方法 第 15 部分：铜腐蚀试验

GB/T 41104.3-2021 实心药芯软钎料丝 规范和试验方法 第 3 部分：药芯软钎料丝功效的润湿平衡试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 准确度、精密度和分辨力

4.1 一般规定

4.1.1 所有测量过程都有误差和不确定度。下述信息用于对误差和不确定度量值的有效评估。

4.1.2 测试数据具有多种用途，包括：

- a) 过程监视；
- b) 提高质量符合性的置信程度；
- c) 用户与供应商之间的仲裁；

4.1.3 在任何情况下，置信程度应基于符合以下几方面要求的测试数据：

- a) 准确度：测试仪器和/或系统的校准；
- b) 精密度：测量的重复性和不确定度；
- c) 分辨力：测试仪器和/或系统的适用性。

4.2 准确度

- 4.2.1 测试设备实施周期校准的制度，应在供应商或检测机构的质量文件中明确规定，并应符合 GB/T 19001 的规定。
- 4.2.2 应由国家测量标准研究组织授信的机构实施校准。保持对国家标准连续的校准源。
- 4.2.3 当按国家标准无法实现校准时，可采用循环比对技术并记录，以提高测量准确性的置信度。
- 4.2.4 校准周期通常为 1 年，持续出现准确度超出可接受范围的设备应缩短校准周期。持续保持在可接受范围内的设备可延长校准周期。
- 4.2.5 应保留每台仪器校准和保养的记录，此类记录应明确校准方法的不确定度（按±%偏差），以便能够合成并确定测量不确定度。
- 4.2.6 仪器超出校准范围时，按规定程序执行。

4.3 精密度

- 4.3.1 任何测量方法的不确定度预估由系统不确定度和随机不确定度组成。所有估值应基于单一的置信水平，最小为 95%。
- 4.3.2 系统不确定度通常是主要因素，包含随机波动外的所有不确定度。系统不确定度包括：
 - 校准的不确定度；
 - 在与校准不同的条件下，使用仪器引入的误差；
 - 模拟型表计标尺刻度误差（标尺型式误差）。
- 4.3.3 随机不确定度来源众多，但可通过对标准样件的反复测量进行推测，因此不需要对单个因素进行剥离。它们包括：
 - a) 关联参数变化引起的随机波动，比较典型的情况如大气条件的变化降低测量的可重复性；
 - b) 辨识的不确定度，如指针对基准点的调整或模拟标尺刻度间的插值。
- 4.3.4 多数情况下对不确定度进行几何相加（和方根）。插值误差通常单独相加，且可采用仪器标尺最小刻度差的 20%。总不确定度按公式（1）计算：

$$U_t = \pm \sqrt{(U_s^2 + U_r^2)} + U_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 U_t ——总不确定度；
 U_s ——系统不确定度；
 U_r ——随机不确定度；
 U_i ——插值误差。

- 4.3.5 随机不确定度可通过参数的反复测量及后续测量数据的统计控制进行确定。该方法假定数据呈现正态（高斯）分布，按公式（2）计算。

$$U_r = \frac{t \times \sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 U_r ——随机不确定度；
 n ——样本量；
 t ——表 1 所示 t 分布的百分点；
 σ ——标准偏差（ σ_{n-1} ）。

4.4 分辨力

所用测试设备应具备足够的分辨力。所用测量系统应具有测试极限公差不大于 10% 的分辨力。

4.5 报告

除了测试规范要求的，报告应包括：

- a) 所用的测试方法;
- b) 样本特性;
- c) 测试仪器;
- d) 具体限值;
- e) 测试的测量不确定度和合成工作限的评估;
- f) 详细的测试结果;
- g) 测试日期和操作人员签署。

4.6 t 分布

表 1 给出了 95% 和 99% 置信水平下的因数 t 的值与测量次数的关系。

表 1 t 分布

样本量	t 值 (95%)	t 值 (99%)	样本量	t 值 (95%)	t 值 (99%)
2	12.7	63.7	14	2.16	3.01
3	4.3	9.92	15	2.14	2.98
4	3.18	5.84	16	2.13	2.95
5	2.78	4.6	17	2.12	2.92
6	2.57	4.03	18	2.11	2.9
7	2.45	3.71	19	2.1	2.88
8	2.36	3.5	20	2.09	2.86
9	2.34	3.36	21	2.08	2.83
10	2.26	3.25	22	2.075	2.82
11	2.23	3.17	23	2.07	2.81
12	2.2	3.11	24	2.065	2.8
13	2.18	3.05	25	2.06	2.79

4.7 推荐的确定度值

下列指标的不确定度建议为:

- a) 电压<1 kV: ±1.5%;
- b) 电压>1 kV: ±2.5%;
- c) 电流<20 A: ±1.5%;
- d) 电压>20 A: ±2.5%;
- e) 接地和导通电阻: ±10%;
- f) 绝缘电阻: ±10%;
- g) 频率: ±0.2%;
- h) 时间间隔<60 s: ±1 s;
- i) 时间间隔>60 s: ±2 s;
- j) 质量<10 g: ±0.5%;
- k) 质量 10 g~100 g: ±1%;
- l) 质量>100 g: ±2%;
- m) 作用力: ±2%;
- n) 尺寸<25 mm: ±0.5%;
- o) 尺寸>25 mm: ±0.1 mm;
- p) 温度<100 ℃: ±1.5%;
- q) 温度>100 ℃: ±3.5%;
- r) 湿度 (30~75) %RH: ±5 %RH;
- s) 镀覆厚度-背散射法: ±10%;
- t) 镀覆厚度-显微切割: ±2 mm;
- u) 离子污染物: ±10%。

5 测试方法分组

5.1 本文件提供了完整详细的专用测试方法，以最大限度减少执行时对其它文件的交叉引用。通用性预处理在方法中以引用的方式做出规定，适用时成为相应测试方法标准中强制性的组成部分。每种方法都有各自的名称、编号和版本状态，以便在行业要求变化或有新方法需求时，进行方法的更新和改进。所有方法按组别及单个项目组织编排。

5.2 所有测试方法分为以下八组：

- a) P：测试方法的准备/预处理；
- b) V：目视检查；
- c) D：尺寸检查；
- d) C：化学测试方法；
- e) M：机械测试方法；
- f) E：电性能测试方法；
- g) N：环境试验方法；
- h) X：其他测试方法。

5.3 为了便于选用测试方法，以及为将来扩展提供便利，每个测试方法都有相应编号，编号采用在代表测试方法分组的字母加前缀和后缀数字的方式，前缀代表该测试方法对应的类别，其中“5”代表组装件测试方法，“5-2”代表助焊剂测试方法，“5-3”代表焊膏测试方法，“5-4”代表焊锡芯测试方法，“5-5”代表扩展中的测试方法；后缀代表该分组内的测试方法顺序号。测试方法编号与测试顺序没有关联性。测试顺序由采用测试方法的其他相关规范规定，通常相关规范还规定了采用测试方法的判定要求。

6 测试方法列表

主板通用测试方法分类按表 2 的规定执行。

表 2 测试方法列表

编号	标准	测试方法
5-2C01	GB/T 9491 GB/T 31474 GB/T 38265.15 SJ/T 11389	锡焊用助焊剂-6.14 铜板腐蚀 助焊剂-6.13 铜板腐蚀 软钎剂试验方法 第15部分：铜腐蚀试验 无铅焊接用助焊剂-6.13 铜板腐蚀
5-2C02	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.7 酸值 助焊剂-6.6 酸值 无铅焊接用助焊剂-6.7 酸值
5-2C03	GB/T 8146-2003	松香-5 酸值的测定
5-2C04	GB/T 31474-2015	助焊剂-6.7.1.1 铬酸银试纸法
5-2C05	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 GB/T 38265.1-2019 GB/T 38265.2-2019 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.6 不挥发物含量 助焊剂-6.4 不挥发物含量 软钎剂试验方法 第 1 部分：不挥发物质含量的测定重量法 软钎剂试验方法 第 2 部分：不挥发物质含量的测定点法 无铅焊接用助焊剂-6.6 不挥发物含量
5-2C06	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.9 卤素含量 助焊剂-6.7.1 卤素定性分析 无铅焊接用助焊剂-6.9 卤素含量
5-2C07	/	/
5-2C08	GB/T 31474-2015	助焊剂-6.7.2 卤素定量分析
5-2C09	/	/
5-2C10	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015	锡焊用助焊剂-6.11 铜镜腐蚀 助焊剂-6.10 铜镜腐蚀

编号	标准	测试方法
	GB/T 38265.5-2021 SJ/T 11389-2019	软钎剂试验方法 第 5 部分：铜镜试验 无铅焊接用助焊剂-6.11 铜镜腐蚀
5-2E01	GB/T 9491-2021	锡焊用助焊剂-6.5 水萃取电阻率
5-2E02	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.12 表面绝缘电阻 助焊剂-6.11 表面绝缘电阻 无铅焊接用助焊剂-6.12 表面绝缘电阻
5-2E03	GB/T 9491-2021 1GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.13 电化学迁移 助焊剂-6.12 电迁移 无铅焊接用助焊剂-6.13 电化学迁移
5-2X01	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 GB/T 41104.3-2021 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.8.2 润湿时间 助焊剂-6.8.2 相对润湿力 实心药芯软钎料丝规范和试验方法 第 3 部分：药芯软钎料丝功效的 润湿平衡试验方法 无铅焊接用助焊剂-6.8.2 润湿时间
5-2X02	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 GB/T 38265.10-2019 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.8.1 扩展率 助焊剂-6.8.1 扩展率 软钎剂试验方法 第 10 部分：软剂润性能铺展试验方法 无铅焊接用助焊剂-6.8.1 扩展率
5-2X03	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 GB/T 38265.11-2021 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.10干燥度 助焊剂-6.9干燥度 软钎剂试验方法 第 11 部分：剂残留物的可溶性 无铅焊接用助焊剂-6.10 干燥度
5-2X04	GB/T 9491-2021	锡焊用助焊剂-6.1.2 气味和烟雾
5-2X05	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.2物理稳定性 助焊剂-6.3物理稳定性 无铅焊接用助焊剂-6.3物理稳定性
5-2X06	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.3密度 助焊剂-6.5密度 无铅焊接用助焊剂-6.4密度
5-2X07	GB/T 9491-2021 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.4黏度 无铅焊接用助焊剂-6.5黏度
5-2V01	GB/T 9491-2021 GB/T 31474-2015 SJ/T 11389-2019	锡焊用助焊剂-6.1.1外观 助焊剂-6.2外观 无铅焊接用助焊剂-6.2外观
5-3X01	/	/
5-3X02	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.7粘附性 焊锡膏-5.7粘着性
5-3X03	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.4黏度 焊锡膏-5.4粘度
5-3X04	GB/T 31475-2015	焊锡膏-6.4黏度
5-3X05	GB/T 31475-2015	焊锡膏-6.4黏度
5-3X06	GB/T 31475-2015	焊锡膏-6.4黏度
5-3X07	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.5塌陷试验 焊锡膏-5.5塌陷
5-3X08	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.6锡珠试验 焊锡膏-5.6锡珠
5-3X09	/	/
5-3X10	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.8润湿性试验 焊锡膏-5.8润湿性
5-3X11	CB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.2尺寸分布/形状 焊锡膏-5.2合金粉尺寸
5-3X12	/	/
5-3X13	/	/
5-3X14	/	/
5-3X15	/	/

编号	标准	测试方法
5-3X16	GB/T 10574 GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	锡铅焊料化学分析方法 焊锡膏-6.3合金粉末含量 焊锡膏-5.3合金粉末质量分数和助焊剂质量
5-3X17	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019 SJ/T 11391-2019	焊锡膏-6.1合金成分/杂质含量 焊锡膏-5.1合金成分 锡合金粉-合金成分
5-3X18	GB/T 31475-2015 SJ/T 11186-2019	焊锡膏-6.9干燥度 焊锡膏-5.9干燥度
5-4C01	GB/T 41104.2-2021	实心药芯软钎料丝规范和试验方法 第 2 部分：剂含量的测定
5-4X01	GB/T 31474-2015	助焊剂-6.8.1扩展率
5-4X02	GB/T 38265.13-2021 SJ/T 11389-2019 SJ/T 11390-2019	软钎剂试验方法 第 13 部分：剂溅散性的测定 助焊剂-6.14飞溅 无铅焊料-飞溅
5-4X03	GB/T 31474-2015	助焊剂-6.8可焊性
5-4X04	GB/T 38265.14-2021	软钎剂试验方法 第 14 部分：剂残留物胶粘性的评价
5-4X05	GB/T 38265.16-2019	软钎剂试验方法 第 16 部分：软剂润湿性能润湿平衡法
5-5E01	/	/
5-5E02	/	/
5-5C01	/	/
5-5C02	GB/T 9491-2021	锡焊用助焊剂-6.15离子残留