

PCBA 清洗和洁净度测试规范

1. 目的

1.1.1.1. 本工艺规程规定了 PCBA 在敷形涂覆之前清洗的原则和方法,并定义了清洗后洁净度的测试方法。

2. 适用范围

2.1.1.1. 本工艺规程适用于指导电子装联车间生产 PCBA 的清洗和洁净度测试。

3. 适用人员

3.1.1.1. 本工艺规程适用于负责 PCBA 清洗和洁净度测试的操作人员。

4. 参考文件

4.1.1.1. IPC J-STD-001D 《焊接的电气和电子组件要求》。

4.1.1.2. IPC-TM-650 《试验方法手册》。

4.1.1.3. IPC-A-610D 《子组件的可接受性》。

4.1.1.4. SJ20883-2003 《印制电路组件装焊后的清洗工艺方法》。

4.1.1.5. SJ20896-2003 《印制电路板组件装焊后的洁净度检测及分级》。

5. 名词/术语

5.1.1.1. 离子污染物 (Ionic-contamination)：能够溶解于水中并使水的电导率发生变化的污染物质；典型的离子污染物包括：助焊剂中的活性物质、助焊剂活性物质与金属氧化物的反应产物、盐等。

5.1.1.2. 洁净度测试 (cleanness test)：对 PCBA 清洗后的洁净程度进行的量化的测试；通常要求离子污染物小于 $1.56\mu\text{g}/\text{cm}^2\text{NaCl}$ 。

5.1.1.3. 电渗析 (electrodialysis)：电渗析是一种水处理技术，在外加电场作用下，利用阴阳离子交换膜对溶液中电解质离子的选择透过性，

使溶液中的阴阳离子发生分离的一种理化过程。

6. 清洗工艺

6.1. 工作环境

6.1.1.1. 环境温度：18 °C～30 °C。

6.1.1.2. 相对湿度：30 %～70 %。

6.2. 清洗原则

6.2.1.1. 产品应当按照本工艺规程的工艺要求进行清洗操作。

6.2.1.2. 要求清洗的产品在清洗时应当防止热冲击或有害的清洗媒介浸入非完全密封的元器件。

6.2.1.3. 所有产品均需要清洗，不支持免清洗工艺。

6.2.1.4. 清洗完成后应当抽样进行洁净度测试，用于验证清洗工艺的有效性。

6.3. 清洗方式

6.3.1.1. 典型的清洗工艺分为：水清洗、半水清洗和溶剂清洗三种方式。

6.3.1.2. 根据 PCBA 的特性及工艺要求来决定采用何种清洗方式。

6.3.1.3. 本文件规定了在自动清洗时采用水清洗方式，在手工清洗时采用溶剂清洗方式。

6.4. 设备、工具及耗材

表 6-1 清洗方式与工具耗材

清洗方式	工具及耗材
自动	水清洗机、去离子水系统、电导率测试仪、烧杯、去离子水
手工	清洗容器、防静电清洗毛刷、防静电手套、ALPHA SC-10 清洗剂

6.5. 自动清洗

6.5.1. 工艺流程

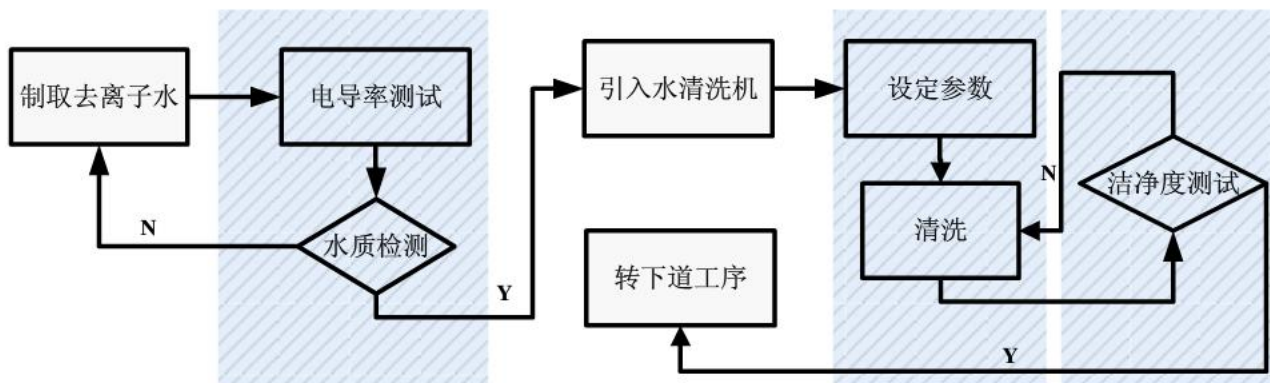


图 6-1 自动清洗工艺流程图

6.5.2. 工艺要求

6.5.2.1. 如工艺文件无特殊要求，PCBA 双面均要求清洗。

6.5.2.2. 应当在锡焊完成后尽快清洗；间隔时间应当严格受控，不能超过 1 小时。

6.5.2.3. 清洗剂和清洗程序必须和前道工序所用的焊膏、助焊剂相兼容。

6.5.2.4. 清洗后的 PCBA 要求测试离子残留物含量；残留物含量应当小于 $1.56\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 氯化钠（NaCl）当量的离子或可电离的助焊剂残留物。

6.5.2.5. 清洗后的 PCBA 应当无污染、纤维丝、焊料飞溅物、锡网、焊渣、线头。

6.5.2.6. 清洗后的 PCBA 必须远离有可能对涂覆造成影响的非离子污染物（如油脂等）。

6.5.2.7. 水清洗必须采用去离子水，水经过电渗析后，其电导率必须小于 $0.7 \times 10^2 \mu\text{s}/\text{cm}$ 。

6.5.2.8. 水经过离子交换树脂罐后，其电导率必须小于 $0.2 \times 10^2 \mu\text{s}/\text{cm}$ 才可以用于水清洗。

6.5.2.9. 用于清洗的去离子水源必须保持新鲜，不得超过 72 小时。

6.5.3. 操作步骤

6.5.3.1. 制取去离子水：利用电渗析装置和离子交换树脂罐制取去离子水。

6.5.3.2. 电导率测试：使用电导率测试仪分别测试水经过电渗析与离子交换树脂罐之后的电导率，若均符合指标要求，则可以用于水清洗。

6.5.3.3. 引入水清洗机：将储水罐中的去离子水引入至水清洗机。

6.5.3.4. 设定清洗机参数：冲洗室与漂洗室设定为 $60 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ；干燥室设定为 $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.3.5. 设定链速：一般控制链速在 $50 \sim 150\text{cm}/\text{min}$ 。

6.5.3.6. PCBA 清洗完成后从清洗机取出并存放至防静电周转容器中，要求防静电周转容器清洁无尘以避免清洗后的 PCBA 二次污染。

6.6. 手工清洗

如采用手工清洗方式，则要保证采取下列措施：

6.6.1.1. 采取严格的防静电措施；

6.6.1.2. 必须佩戴清洁手套；

6.6.1.3. 使用 ALPHA SC-10 清洗剂进行清洗；

6.6.1.4. 使用防静电毛刷刷洗 PCBA，清洗后的 PCBA 无明显污染物；

6.6.1.5. 清洗后的 PCBA 存放至清洁的防静电周转容器中；

6.7. 质量控制

6.7.1. 控制点

设立清洗区域标识，分为待清洗区域和清洗完成区域，并粘贴醒目标识；见图 6.2 所示，所有 PCBA 必须严格按照状态放置在相应区域内。

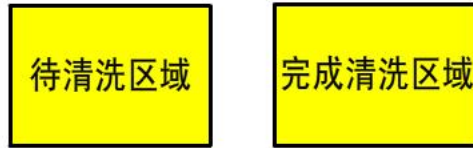


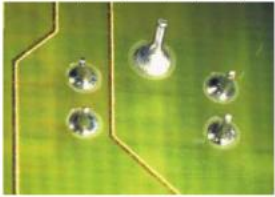

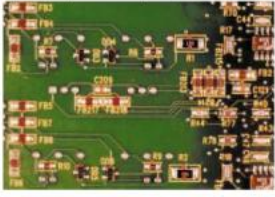





图 6-2 清洗状态标识

6.7.2. 质量标准

表 6-1 清洗质量

目标 / 可接受	不可接受
<p>清洁，无可见残留物</p> 	<p>有明显的助焊剂残留物</p> 
<p>洁净、无颗粒物</p> 	<p>有灰尘和颗粒物</p> 
<p>无明显可见残留物</p> 	<p>PCBA 表面有白色残留物 焊端及周围有白色残留物 金属表面有白色结晶物</p>   

7. 洁净度测试

7.1. 测试流程

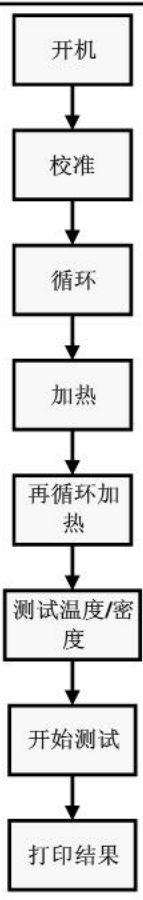
工艺说明	工艺流程	注意事项
		由经过培训的持证人员进行操作；
根据设备供应商的说明书进行校准；		使用测试仪测试前应对其进行校准；
循环搅拌3个周期；		使用75±2%异丙醇和去离子水的混合液；
加热混合溶液； 时间90分钟~120分钟；		
二次循环并加热混合溶液； 时间30分钟~60分钟；		
必须使测试溶液完全符合75±2%异丙醇和去离子水的混合比例要求；		测试之前必须先测量混合溶液温度和密度；
记录测试溶液体积； 输入PCBA面积； 开始测试，平衡4分钟；		将PCBA竖直放入测试容器中；禁止使用裸手触PCBA或夹具；
记录打印结果，并绘制统计分析图；		如结果不符合要求，则整个批次重新评估；

图 7-1 洁净度测试流程图

7.2. 工艺要求

7.2.1.1. PCB 表面积： $S1=长 \times 宽 \times 2$ ；

PCBA 表面积： $S2=长 \times 宽 \times 2 + 50\%S1$ 。

7.2.1.2. 测试溶液：75±2%异丙醇 + 25%去离子水。

7.2.1.3. 禁止裸手触摸 PCBA 或将夹具随 PCBA 浸入测试溶液。

7.3. 测试设备/工具

洁净度测试仪、温度计、密度计、防静电手套、夹子。

7.4. 测试步骤

7.4.1.1. 开启洁净度测试仪。

7.4.1.2. 校准洁净度测试仪：保证其电计量和化学计量的精度；校准方法见设备供应商的参考说明书。

7.4.1.3. 配比测试溶液：75±2%异丙醇和 25%去离子水的混合溶液

7.4.1.4. 搅拌：将混合溶液加入洁净度测试仪，循环搅拌三个周期，使其充分混合溶解。

7.4.1.5. 加热：使混合溶液充分溶解，时间持续 90~120 分钟。

7.4.1.6. 再加热：循环加热 30~60 分钟。

7.4.1.7. 浓度测定：使用温度计测量溶液温度，使用密度计测量溶液密度；将二者数值输入至测试软件中，从而获得溶液浓度；若浓度符合要求则可以开始测试。

7.4.1.8. 放置：测试前记录测试溶液的体积，然后将 PCBA 竖直放入测试溶液中（要求最长端竖直放入），保证液面高度能够覆盖 PCBA 4cm 为宜。

7.4.1.9. 自动测试：输入 PCBA 表面积，待平衡完成后显示结果；

7.4.1.10. 打印：打印并记录结果至《洁净度测试报告记录》上，格式见附录一。

7.4.1.11. 统计：保存打印结果，并绘制《洁净度统计分析图例》，见附录二。

7.5. 质量控制

7.5.1. 质量要求

7.5.1.1. PCBA 清洗应当保证每个批次中都进行洁净度测试。

7.5.1.2. 以 20 块 PCBA 为一个批次，从中抽样取出一块 PCBA 进行洁净度测试。

7.5.1.3. 如果测试结果显示离子污染物小于 $1.56\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 氯化钠 (NaCl) 当量的离子或可电离的助焊剂残留物, 则该批次合格。

7.5.1.4. 如果测试结果不符合要求则该批次需要由工艺人员重新评估, 如有必要则重新清洗, 并再次进行洁净度测试。

7.5.1.5. PCBA 的清洗频次不能超过 3 次。

7.5.2. 控制方法

7.5.2.1. 如果连续 5 批符合洁净度要求, 则批次放宽至每 50 块 PCBA 进行一次测试;

7.5.2.2. 如果连续 5 批 (50 块/批) 均符合洁净度要求, 则批次放宽至每 100 块 (最高限) PCBA 进行一次洁净度测试;

7.5.2.3. 如果出现洁净度测试不合格, 则从下批次起重新执行每 20 块 PCBA 进行一次洁净度测试的抽样方法。

附录一

洁净度测试报告记录

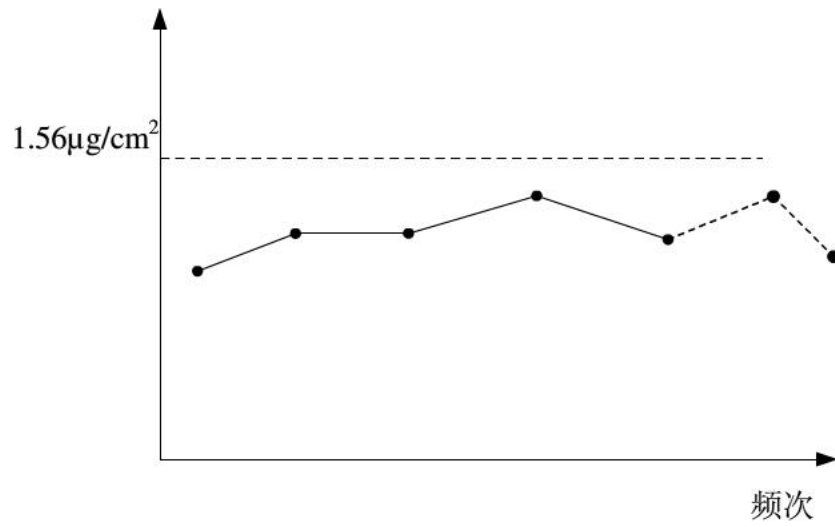
序号	测试日期	样品工单号	样品名称	样品编号	样品 批次数	测试溶液比 例(异丙醇)	测试溶液 体积 (mL/s)	样品表面积 (cm ²)	NaCl 等量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	测试结果	测试人员
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
...											
N											

注：1) 每批次 PCBA 的洁净度测试结果均要详细记录于本表中；
2) 本记录由测试部门保存三年。

附录二

编号: _____

洁净度统计分析图例



频次	测试日期	样品工单号	样品批次数	样品编号	分析结果	分析人员
1						
2						
3						
4						
5						
...						
N						

注：本图表由测试人员绘制并保存三年。