



## O23B-G445-10.00MHz分析报告



Sync with you!

# 问题描述



## 问题描述：

2020年1月13日，收到客户反馈我司出货的O23B-G445-10.00MHz产品，在客户端测试时反馈压控电压高；

| 产品编号 | 正面   | 底面  | 侧面   |
|------|--|---|--|
| #1   |  |  |  |

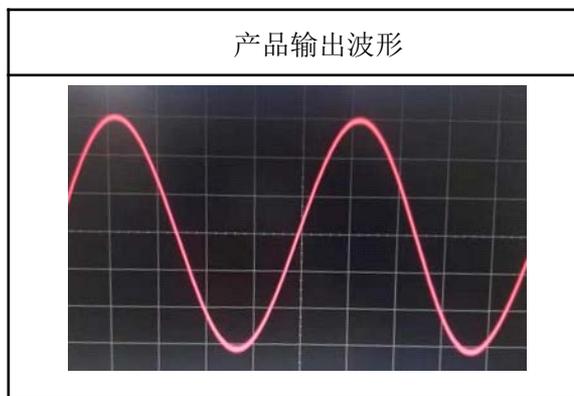
产品退回检查外观：外壳表面有轻微划痕，壳体未发现明显碰撞、变形等明显痕迹，焊盘已上锡，表明在客户端上板使用过；

# 常规指标复测



收到退货样品后对产品常温性能指标进行复测，产品频率偏移，其他各项指标测试合格，如：波形、工作电流、启动电流、幅度等；产品复测数据和出货数据如下：

| 产品系列号    | 频率精确度   | 压控特性        |         | 负载特性     |          | 阻抗   | 启动电流 | 工作电流 | 幅度   | 波形        | 判定结果 |
|----------|---------|-------------|---------|----------|----------|------|------|------|------|-----------|------|
|          | ppb     | 0V(ppb)     | 5V(ppb) | -5%(ppb) | +5%(ppb) | KΩ   | mA   | mA   | dBm  |           |      |
|          | Abs≤50  | 300≤Abs≤500 |         | Abs≤0.2  |          | ≥100 | ≤600 | ≤200 | 5~11 |           |      |
| 出货测试数据   | -0.36   | -395        | 431     | 0.04     | 0.16     | 161  | 545  | 120  | 8.56 | Sine Wave | 合格   |
| 产品退回复测数据 | -124.17 | 428         | -394    | -0.048   | -0.032   | 200  | 530  | 160  | 8.27 | Sine Wave | 频率偏移 |



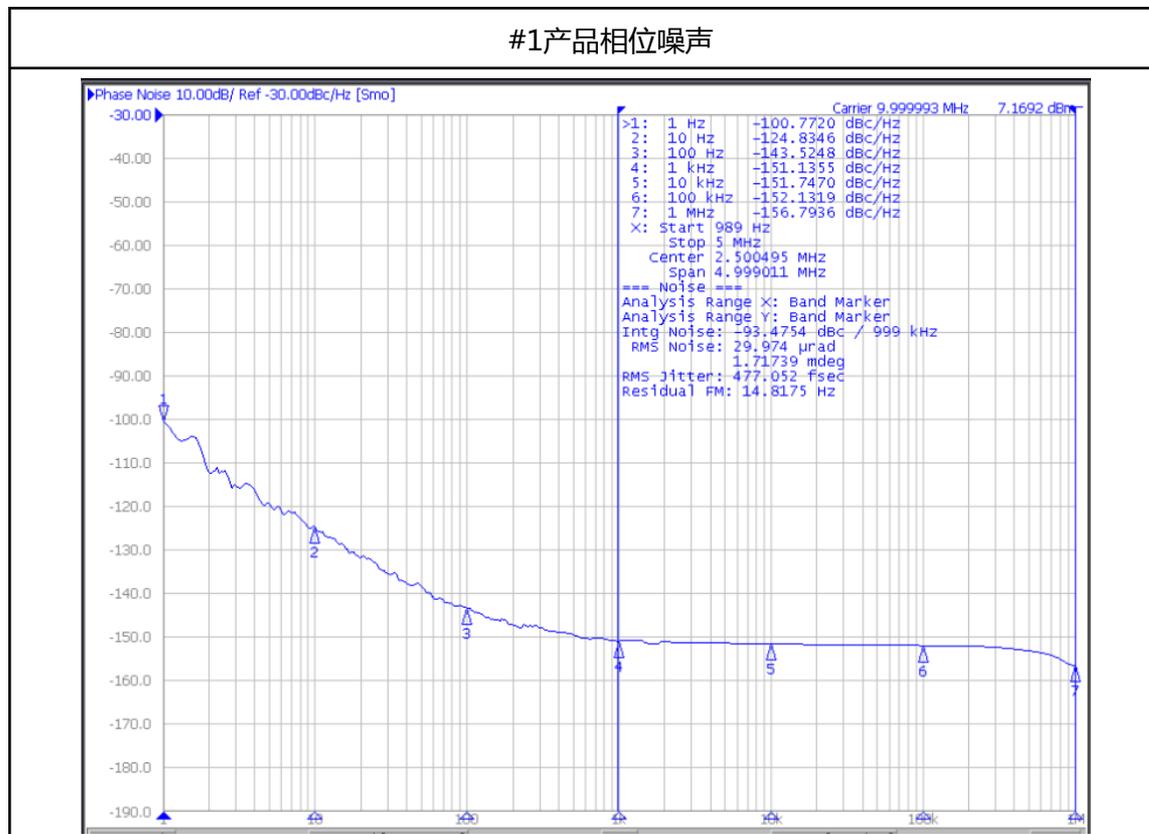
从产品复测结果来看，产品复测频率发生偏移，其他各项指标测试合格，符合规格书要求。



# 常规指标复测



频率测试合格后，对产品相位噪声进行测试，相位噪声复测数据如下：



从产品复测结果来看，产品相位噪声指标测试合格，符合规格书要求；

# 压控测试



为进一步分析，将产品压控电压调到2.5V和3.2V供电，观察频率的变化，测试结果如下：

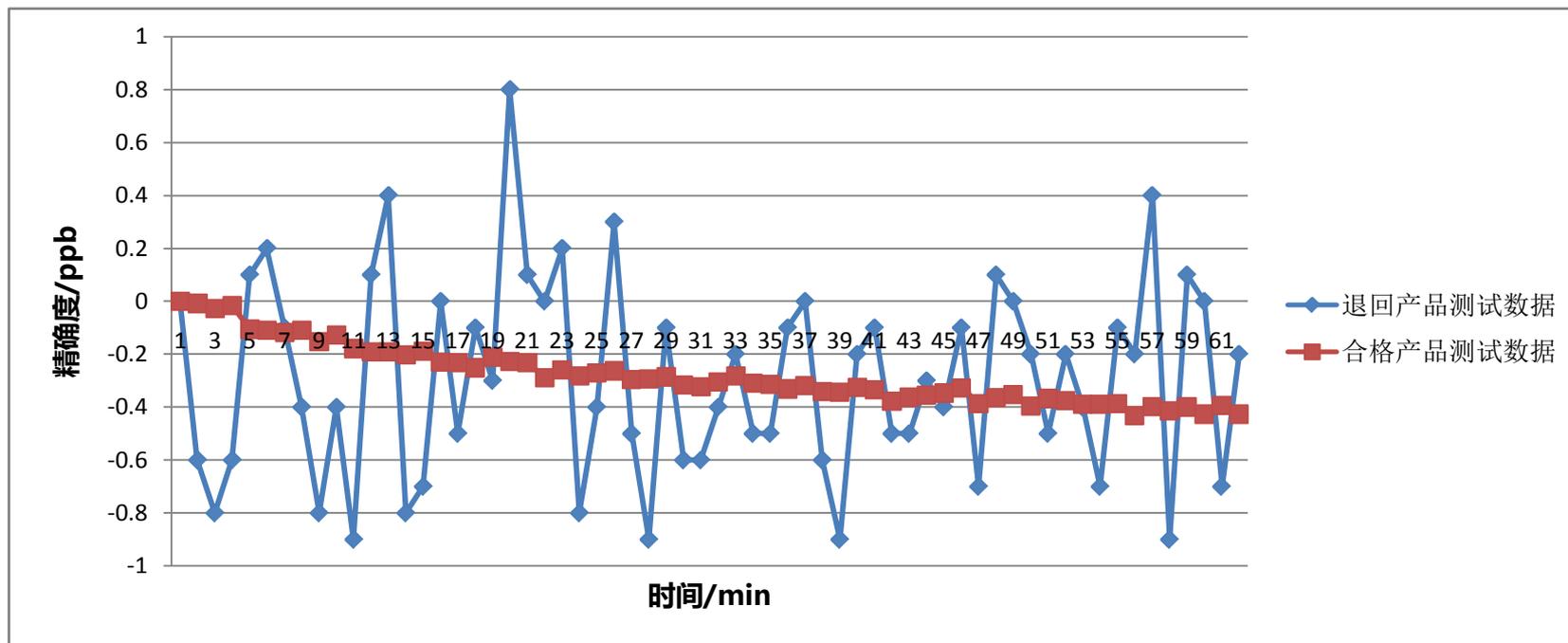
|          |  |  |
|----------|--|--|
| 压控供电2.5V |   |   |
| 压控供电3.2V |  |  |

通过给压控端供电2.5V和3.2V对比，发现按产品规格书要求2.5V，产品频率比出货数据偏移-123.81ppm；压控供电3.2V，产品输出频率符合规格书要求；

# 老化测试



为进一步分析，将产品通电烧钟1个小时后，对产品测试频率，频率采集频率每分钟采集一次，连续测试1小时，观察产品频率是否有跳动，频率测试数据如下：

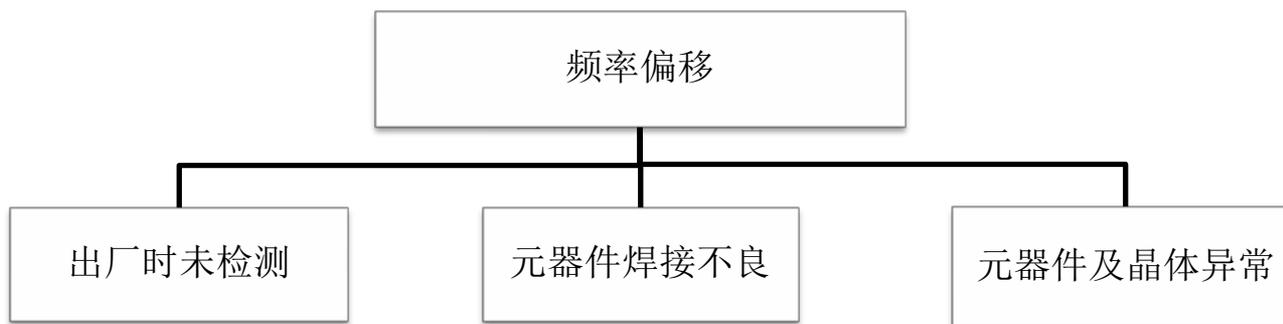


通过1小时测试频率和合格产品测试频率对比，发现客户退回产品输出频率不稳定，存在跳动；

# 原因分析



下面主要针对频率偏移和不稳定的问题进行分析，导致产品频率偏移和不稳定主要有以下原因，使用故障树分析如下：



## 1.1 出厂时未检测

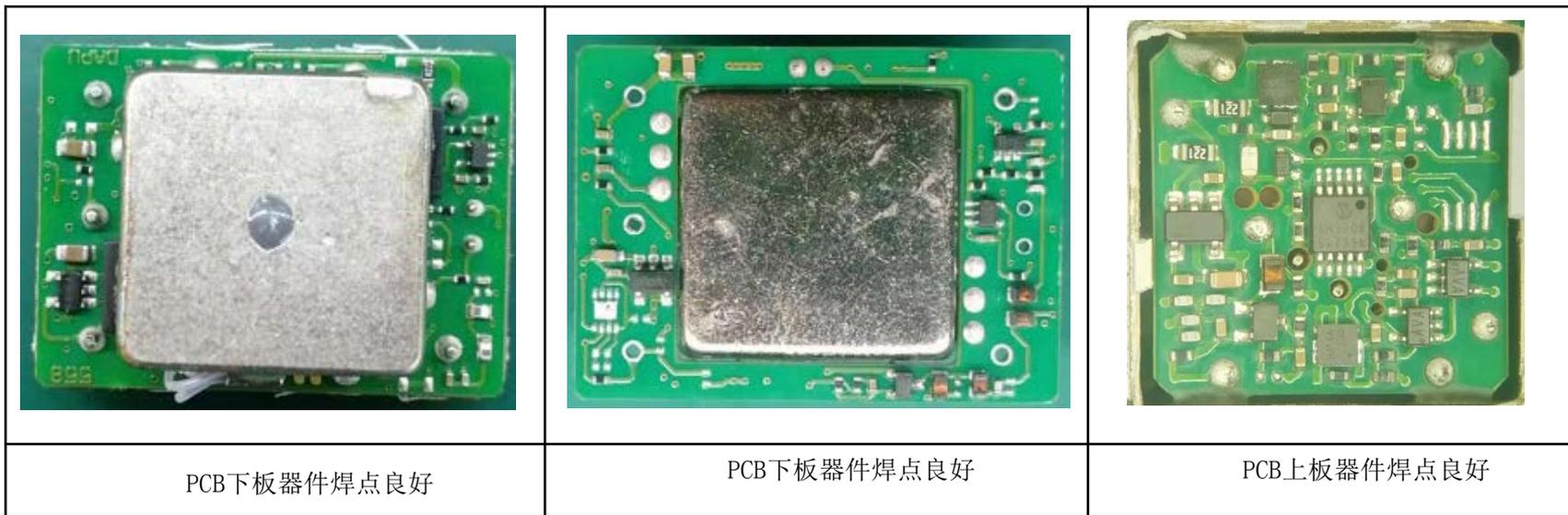
从出货数据可知，产品出货前测试频率、波形及其他指标测试在规格书范围内，排除因出厂时未检测导致；

# 原因分析



## 1.2 拆壳检查焊点

为进一步分析失效原因，对产品进行拆壳分析，拆除外壳后，使用40X显微镜检查PCBA各器件焊点的焊接质量，未发现少锡、虚焊等焊接不良现象；



通过对产品拆解，使用40X显微镜检查元器件焊接质量，未发现元器件焊接虚焊、假焊、少锡等不良。

# 原因分析



## 1.3 元器件及晶体异常

### 1>电路功能检查

根据晶振的电路原理，逐步排查相关电路性能是否异常，确认电源模块、加热模块电路均正常；

### 2>晶体异常确认

为进一步分析失效原因，对产品晶体进行指标测试，将晶体从PCBA上拆下来，使用晶体测试仪器进行测试，晶体测试结果如下所示：

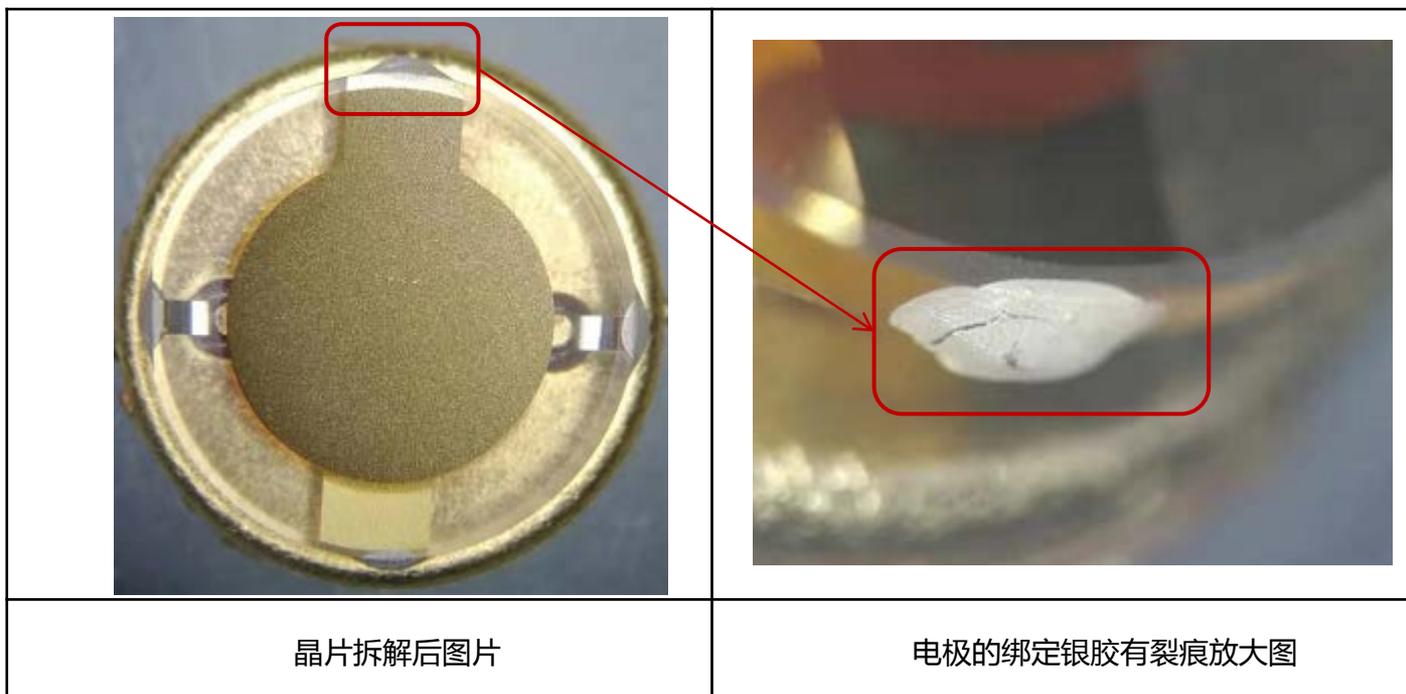
| Crystal    | FL     | C0    | RR     | Q        | C1     | DLD2  |
|------------|--------|-------|--------|----------|--------|-------|
|            | ppm    | pF    | Ohms   | k        | fF     | Ohms  |
| High Limit | 1.50   | 2.76  | 180.00 |          | 0.1461 | 36.00 |
| Low Limit  | -1.50  | 2.04  |        | 1,400.00 | 0.1080 |       |
| IQC来料测试数据  | -31.07 | 2.22  | 100.50 | 2,688.63 | 0.12   | 26.64 |
| 常温复测数据     | -28.76 | 2.30  | 165.77 | 1,680.85 | 0.11   | 13.59 |
| 差异         | -2.31  | -0.08 | -65.27 | 1,007.78 | 0.00   | 13.05 |

通过晶体复测数据和IQC来料测试数据对比，晶体FL、RR、Q、C1、DLD2各项指标数据发生变化；  
同时将1pcs OK晶体装到产品上验证，产品频率输出稳定，未出现跳动现象，从交叉验证结果可看出产品频率发生偏移和不稳是因为晶体本体各项指标发生变化导致，从验证数据来看怀疑产品受到外力震动或产品掉地导致晶体各项指标发生变化。

# 晶体拆解



为进一步分析失效原因，对产品晶体进行拆解，使用40X显微镜检查晶片和电极银胶绑定情况，发现电极银胶有裂纹；如下图所示：



综合以上分析，产品频率偏移和不稳定是因为产品在运输或使用周转过程中受到外力震动或掉地，导致晶体各项指标发生变化导致；

# 总结



综合上述原因可知，客退晶振输出频率偏移-123.81ppm左右，可排除出厂时未校准、控温回路异常以及晶振老化率较差等因素，同时根据拆壳后晶体复测结果与来料测试数据比对可知，晶体本身频率比来料时发生轻微偏移，对晶体拆解分析确认晶体内部电极的绑定银胶有裂痕，会引起晶体频率发生改变，同时产品表面有轻微划痕，因此可确认频率偏移和不稳定是因为产品在运输或周转使用过程中受到外力震动或掉地，导致晶体各项指标发生变化；



Thanks!

