



## 测试探针的循环寿命

也许我们从客户那里听到最常见的问题是，“我的探针可持续使用多久？”。我们能给出的最佳答案是，这取决于许多因素。虽然应用范围广泛，但可能存在极端的测试条件。一些测试探针可以在清洁的接触点上循环一次，并保持在压缩位置，而在大批量生产流水线上的其他测试探针可能会经历更高的测试循环。

已公布的探针机械寿命和阻抗数据是基于在受控实验室测试环境中循环测试时，弹簧和内部滑动接触表面的疲劳寿命。然而，在实际生产环境中，测试探针通常会遇到许多情况从而影响探针寿命。

以下是应考虑的几个重要因素：

**测试应用** – 在考虑探针性能时，测量其灵敏度是一个关键因素。例如，在较不敏感的测试中，探针寿命可能更长。需要高电流的测试需使用能够承载高电流的材料制造的探针。对于比平均中心距更密集的目标，就迫使我们使用更小的探针，这些探针更脆弱、电流额定值更低，并且循环寿命可能比尺寸大的探针更短。

**电路板制造流程** – 有多种电路板制造工艺在测试的最终成本中发挥着重要作用。使用非清洁工艺已变得司空见惯，这可能会遗留下所有从粘性残留物到影响探针接触可靠性的易碎污染物。接触这些困难的测试目标时，必须仔细选择针头类型和弹簧力。

**测试环境** – 助焊剂残留物的范围可以从非常坚硬到潮湿及粘稠，具体取决于温度和湿度水平。这些助焊剂残留物会在测试探针的针头缓慢堆积，导致错误故障，并导致无法发现缺陷（NDF）。用这些错误故障判断和重新测试电路板会增加公司的测试总成本。在极端高温或低温下进行测试会明显地缩短探针的循环寿命。在寒冷的温度下，探针的固体润滑油可能会变得粘稠，从而阻止针脖回弹到最大高度。在极端高温下，固体润滑油和/或弹簧材料可能受损，导致探针过早失效。

**电路板制造材料** – 制造工艺的推行会在电路板上留下难以探测的涂层或残留物，这会增加测试的复杂性。将最佳探针和针头款式与测试目标的材料和涂层相匹配对于可靠的测试和延长探针寿命来说至关重要。例如，虽然有机可焊性防腐剂（OSP）可以保护电路板免受氧化，但这种保护层可能会在测试中造成严重问题。由于可靠的测试需要测试探针和测试目标之间的良好接触，钢制针头材料、刀片式针头设计和更高的弹簧力的组合将穿透涂层，从而延长探针的寿命。建议将可测试引脚的焊膏应用于测试目标，以提供最可靠、最高产量的接触表面。

**夹具设计** – 夹具设计和结构将极大地影响探针的性能。没有对齐的探针会很快磨损。

- 生产具有准确的钻孔尺寸、位置和直线度的夹具板将改进针套和端子的安装、布线和精度。
- 当使用导板用于小目标或密集中心距时，正确对齐将最大限度地减少针脖侧面的过度磨损或探针针头的损坏。

针套/端子设置高度对探针性能和寿命也至关重要。QA探针的设计是在工作行程下使用，通常为三分之二行程。设置过低时，探针行程不足，降低了接触力和穿透表面污染物的能力。设置过高时，探针行程过大，这可能导致弹簧失效，并可能损坏待测点（UUT）。使用QA行程针测量偏转量，并确保探针在夹具中以正确的工作行程在运行。

在设计夹具时，弹簧力的正确选择非常重要。必须考虑几个因素，如总体探针力、接触表面条件、接触密度、电路板挡块和支撑销。

使用正确的探针安装工具将避免损坏针头。坚硬的工具会导致针头变形甚至断裂，直接影响探针的有效性。

**探针的选择** – QA提供了更为广泛的针管、弹簧和针头选项，以确保针对特定应用、环境、制造过程和测试目标有尽可能最好的探针选择。

针管的材料和镀层是影响探针电阻和额定电流的重要因素。

QA弹簧由钢琴线或不锈钢制成，其设计用于最大限度地延长给定力的循环寿命。

为目标选择正确的针头款式、尺寸和材料对于可靠接触至关重要。

含固体润滑油和不含固体润滑油的探针之间存在显著差异。QA探针含固体润滑油，可使循环寿命和性能都被最大化。如果需要，可以选择不含固体润滑油的探针。

最大限度延长探针寿命的一种有效方法是选择QA的无针套X probe®设计，提供与传统ICT探针相同的性能，同时提供额外的好处。在较小的中心距上使用更大、更坚固的探针将得到更好的指向精度、更少的侧向载荷、更大的弹簧力和更多的针头款式选择。

**保养和维护** – 提高测试产量和减少停机时间是保持夹具和探针处于最佳状态的奖励。

良好的维护始于谨慎小心的储存。将探针放置在其原始包装中，以保护其免受损坏。

清洁探针针头，用QA的天然纤维刷轻轻刷探针针头，去除棉绒、纤维和其他污染物，并用真空吸尘器清除脱落的颗粒。切勿使用清洁溶剂。它们会冲走内部润滑油，并可能导致碎屑流入探针内部，导致性能降低或寿命缩短。

在出现接触问题时进行诊断，并一次只更换一根测试探针比定期更换探针更昂贵。夹具的预防性维护计划可以减少停机时间并降低测试的总体成本。

## 确定何时更换探针

探针磨损是不可避免的。知道何时能在正确的时间更换探针，使测试更可靠，同时减少错误故障和返工费用损失的机会。以下是需要更换探针的一些常见迹象：

### 高电阻

探针针头处或UUT上的污染物积聚形成绝缘层，并阻碍可靠接触。这种污染包括助焊剂残留物、焊料氧化物和接触表面的颗粒。此外，来自衣服、手套或最近剪切的PCB材料的纤维污染。

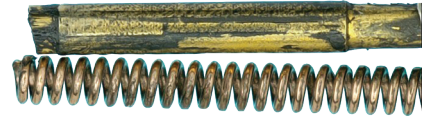


- 探针针头镀层的损坏会使针脖基材上形成氧化物。这种影响对于在潮湿环境中长期闲置的夹具来说更为复杂。
- 损坏的探针针头无法提供足够高的压力，以实现可靠的接触。针头通常因安装不当、使用过程中触底或针头与待测点之间的横向运动而损坏。



### 内部磨损

- 内部接触表面上的电镀磨损是由针脖的长时间循环或侧面加载造成的（冠型头接触倾斜的组件零件脚，用凿型头接触未对准的开口通孔等）。
- 肮脏的针脖可能会将污染物移动带入到关键的内部接触区域。



### 弹簧失效

- 当探针使用超过其工作行程和额定循环寿命时，可能会发生弹簧故障。弹簧失效的迹象有：针脖不再返回到完整高度、弹簧力降低或弹簧线圈断裂，从而影响针脖的全行程能力，从而可能损坏待测点。
- 当弹簧长时间暴露在高于120°C（钢琴线）和204°C（不锈钢）的温度下时，会发生温度弛豫。

### 其他相关信息



#### “影响探针寿命的7个因素”

<https://www.qatech.com/cn/resources-videos/resources-videos.html>



#### 针管材料

<https://www.qatech.com/cn/resources-general/probe-tube-finishes.html>



#### 极端工作温度下的测试

<https://www.qatech.com/cn/resources-probe-selection/working-temperature-ranges.html>



#### 如何验证探针行程

<https://www.qatech.com/cn/resources-instructions/indicator-probes.html>



#### 探针维护

<https://www.qatech.com/cn/resources-instructions/probe-maintenance.html>