

筛选技术概述和新的筛选方法 (续)

刘杭生

(广达测试公司, 美国)



摘要: 筛选是一种发现产品潜在缺陷的极为有效的方法。这是一种将产品一边运转, 一边快速加温和降温, 然后在达到高低温极限时再加上振动, 有时还加上湿度、电源开/关、抽真空等应力, 促使产品缺陷在短时间内暴露出来的过程。由于这个过程既费时又费钱, 所以筛选方法一直没有得到广泛的应用。为了解决这些问题, 提出一种新的筛选方法, 可以将筛选的时间从几天降到几分钟, 并节省大量的费用, 从而提高产品的质量和可靠性。

关键词: 环境应力筛选; 温度循环; 振动

中图分类号: TB24

文献标识码: A

文章编号: 1672-5468 (2005) 05-0018-03

Environmental stress screening overview and new approach

LIU Hang-seng

(Quanta Laboratories, America)

Abstract: It is well known that environmental stress screening (ESS) is a very effective tool to find the weaknesses in a product. With the weaknesses corrected by design/manufacturing process changes, the reliability of the product is significantly increased. However, because the long time required for this process, thus the higher cost, most of the products still choose not to include this very beneficial procedure in the manufacturing process. A new approach that will reduce the ESS process time from days to minutes is proposed to alleviate this problem. A new patent pending production line environmental stress screening utilizing this approach has been developed and is described in detail.

Key words: ESS; temperature cycle; vibrate

8 广达测试公司新研制的筛选设备

为了减少筛选的时间和费用, 广达测试公司专门研制了一套使用上述新的筛选方法^[5]的设备 (如图8所示)。

该设备可把大型系统的筛选时间由几天降到几分钟左右, 而且可以连续地操作, 并可直接用于生产线上。同时, 该设备的筛选效率比现有的更有效。

这套筛选设备由1个振动器、1个扩展工作

收稿日期: 2005-07-01

作者简介: 刘杭生 (1935-), 男, 浙江杭州人, 在华盛顿大学取得硕士学位后, 在伯克利加州大学取得机械工程博士学位; 1985年在加州圣·克拉拉县 (Santa Clara) 创办广达测试公司 (Quanta Laboratories), 获得3项环境测试发明专利, 目前正在申请生产线在线环境测试技术发明专利; 在中国的北京、西安、济南、苏州、昆山、东莞、深圳等7个城市致力于为中国的企业提供测试服务的工作。如果读者有意与刘博士就环境测试及产品筛选等问题进行探讨, 可直接与刘博士联系, 电子邮件: Hliu@quantalabs.com, 电话: 001-408-988-0770。

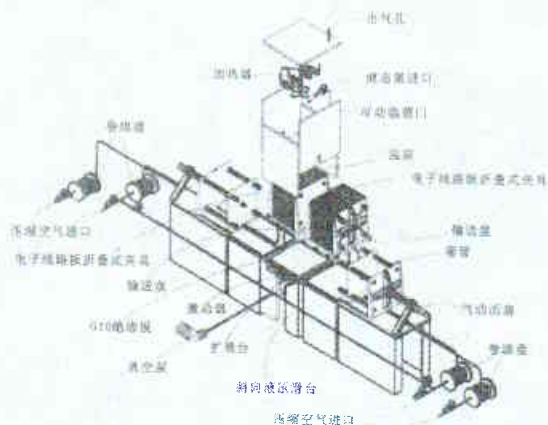


图 8 生产线筛选系统

台、1个高速温变速率温箱、2个载运盘、2个折叠式电子线路板支撑框架、1个真空泵、1个压缩空气供给系统及1个基座台组成。振动器设在基座台下方，其顶部设有1个扩展工作台，在扩展工作台的周围设有两圈O型环，两侧是对称设计，包括装配桌面和作为电子线路板支撑框架的推移、收叠及延伸展开的装置。电子线路板支撑框架包括1个载运盘和1个固定支承锚架、4根套管、1个活动锚架、复数夹板等。在活动锚架上的4个供套管穿过的孔洞及其中心供气缸的活塞杆穿过的孔洞处，均设有气压式杆轴锁，并分别以导管连接压缩空气供给系统，从而使杆轴锁可以锁紧或松开。在上期所述的每一块夹板的下面，均设有供放置电子线路板的角型导轨，并在特定的位置上设有几个小支撑柱，作为模拟电子线路板装入电器产品内的支撑点。此外，在每一块载运盘的底面，设有大量出气孔，压缩空气自导管导入，从这些出气孔喷出，使载运盘呈悬浮状态，以便推动；在其顶部，也设有多个抽气孔，通过它们用导管将活动锚架底面与载运盘之间的空气抽出，从而使活动锚架与载运盘紧密地连接，以便可以进行振动。

生产线上筛选系统的工作流程,如图 9~12 所示。

当右侧的电子线路板支撑框架处于打开状态，准备进行筛选测试的电子线路板被插入折叠式夹板后，根据测试要求，可以接通电源，以便进行操作检查。气缸的活塞杆推动活动锚架将电子线路板牢牢地挤压在一起。在推移时，活塞杆端插入该活动锚架中心孔洞所设置的由压缩空气控制的杆轴锁（这个杆轴锁由 1 个放在金属套管内的圆环形橡皮气袋组成，充气后，它向内膨胀，牢牢抱住活塞杆

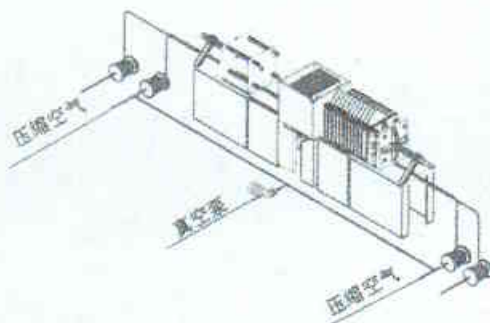


图9 步骤1: 将电子线路板装入右侧载运舟

的端部而将活塞杆与活动锚架连接在一起); 活塞杆同时将活动锚架与活动延伸杆支架向左推动。当处于夹合状态时, 活动锚架被 4 个受压缩空气所控制的杆轴锁固定在 4 根套管上, 每个杆锁同样是由 1 个放在金属套管内的圆环形橡皮气袋所组成。当降低活动锚架中心孔洞的杆轴锁的气压后, 活动锚架即缓缓地下降到载运盘上。此时将高温变速率温箱的门升起, 空气阀打开, 压缩空气从载运盘下面的出气孔吹出, 将载运盘浮起。通过设在装配桌面两侧的条型导轨和扩展工作台两侧的短导向块的引导, 用活塞杆将载运盘向左推动; 直到载运盘两侧的阻挡块被扩展工作台上的短导向块挡住而停在所需的位置为止。与此同时, 已完成测试的电子线路板支撑框架从高温变速率温箱内的另一侧面被推出, 直到其上的 4 根套管与 4 根延伸杆相连而停留在左边的装配桌面上为止 (如图 10 所示)。

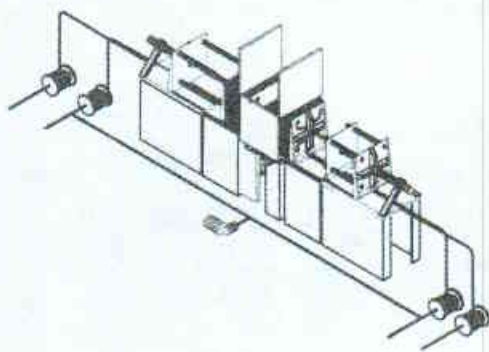


图 10 步骤 2: 将右侧载运盘移入温箱

当右边的载运盘处于高速温变速率温箱内（如图 11 所示）时，抽回活塞杆关闭空气阀，让处于悬浮状态的右侧载运盘缓慢地下落到固定在扩展工作台上的 G-10 绝缘板上的 O 型环上。同时，左侧气缸的活塞杆伸展到停在左边的装配桌面上的电子线路板支撑框架的活动锚架的中心孔洞的杆轴锁中，通入压缩空气后，使杆轴锁锁紧，将活塞杆与

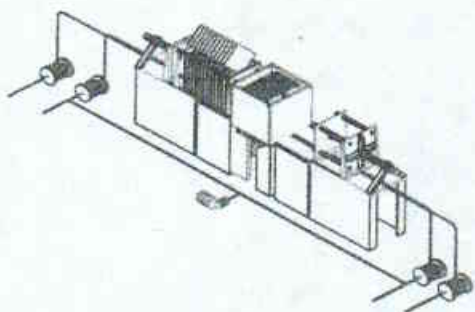


图 11 步骤 3: 对右侧载运盘中的电子线路板进行筛选测试, 同时将新的电子线路板装入左侧的载运盘

活动锚架固定在一起; 同时打开 4 个连接在活动锚架上的杆轴锁, 放松活动锚架, 活塞杆回缩, 带动活动锚架和活动延伸杆支架, 将电子线路板支撑框架中的由细线连在一起的夹板依次拉开。此时, 将左侧的电子线路板支撑框架上的电子线路板取出, 并装入新的一批待进行筛选的电子线路板。与此同时, 右侧的载运盘已在温箱内, 准备进行筛选测试; 打开真空阀, 真空泵开始工作, 通过载运盘顶部的抽气孔抽空活动锚架的底部与载运盘顶面之间的空气, 使活动锚架紧紧地连接在载运盘上。同时, 真空泵也会抽空载运盘底部与扩展工作台之间接触表面的空气, 把载运盘与振动器连接在一起。关闭温箱门, 打开液氮阀, 高速温变速率温箱中的所有电子线路板被液氮快速降温; 为了节约能量, 高速温变速率温箱内表面附有绝缘材料, 箱体本身的温度保持不变。当达到所要求的低温后, 振动器开始工作, 以斜向角度对运转中的电子线路板进行振动。为了避免对振动器施加横向力, 斜向扩展台由一个斜向液压滑台支撑。当低温振动结束后, 液氮阀关闭, 振动器停止工作, 加热器开始工作, 对运转中的电子线路板快速加热至所要求的温度, 并通过高速温变速率温箱所设的风扇使各处温度更加均匀。当达到要求的高温并稳定后, 振动器再次开始工作, 对运转中的电子线路板进行振动。如果电子线路板在筛选过程中运转, 任何有缺陷的电子线路板就将在操作中得到诊断和鉴定, 并被剔除; 如果在筛选过程中运转电子线路板太困难, 那么, 可以在筛选过程结束后, 再进行检查, 但是, 这样却无法找出只在筛选时才出现问题的电子线路板。测试完成后, 温箱门重新打开, 右侧载运盘浮起, 由活塞杆拖动到右边的装配桌面上。左侧电子线路板支撑框架的载运盘上的新的电子线路

板被活塞杆推入高速温变速率温箱, 并开始进行筛选 (如图 12 所示)。

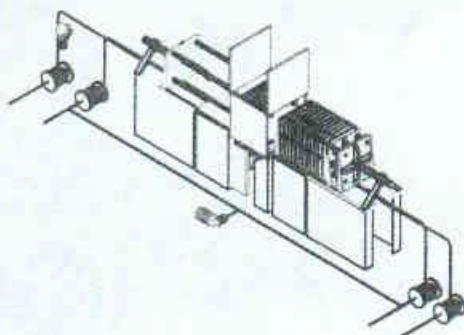


图 12 步骤 4: 将左侧载运盘移入温箱, 并将右侧载运盘中的电子线路板取出

通过活塞杆将右侧的电子线路板支撑框架打开, 筛选后的电子线路板被移出, 把新的一组电子线路板放入电子线路板支撑框架, 准备进行筛选, 整个流程重新开始。

9 结束语

综上所述, 大家对于环境筛选测试技术在美国的应用以及广达公司的产品生产线在线筛选系统有了大致的了解。从目前的经验来看, 常见的筛选过程, 由于试验时间长、费用高, 大部分厂家不得不舍弃, 从而失去可以大幅度提高产品可靠性的机会, 产品也可能会遗留下很多潜在的缺陷。鉴于这种情况, 我们开发了在线筛选系统, 这将会大大缩短筛选时间, 降低筛选费用。我们希望通过这个发明的推广, 将使越来越多的厂家将这一过程加入到产品开发与生产环节中, 从而大大提高产品的可靠性。

参考文献:

- [1] HOBBS G K. Accelerated reliability engineering, HALT and HASS [M]. Wiley, 1994.
- [2] HOWE, EDWARD, Dr. LIU H S. Environmental stress screening, equipment: search, evaluation, design, experimentation [M]. Test Engineering & Management, Aug. / Sept. 1994.
- [3] Dr. LIU H S. New approach for production line environmental stress screening [M]. Test Engineering & Management, Aug. / Sept. 2005.