

生产单元验证

概览

在设计进入全面生产阶段后，NI对每个生产单元进行评估，确保它们满足技术规范。每个生产出的模块化仪器都需经受几个小时的严格测试来确保该仪器的工作可靠性。这些测试包括：自动光学检测(AOI)、在线测试(ICT)、初始功能测试(IFT)、环境应力筛选(ESS)和功能验证测试(FVT)。下面我们将了解在产品运送到用户前，每种模块化仪器是如何在产品线上接受评估的。

自动化光学检测

最终组装完成后，对NI模块化仪器进行的第一个且100%进行的检测是AOI。此项检测检查产品是否存在重大缺陷。我们先检测若干个已知的合格产品，机器创建这些产品的模型，然后将其保存在内存中。每个接受检测的产品将会与这些模型进行比较，从而检查是否存在部件方向错误或部件缺失。产品通过AOI后将进入ICT。



图1. 自动光学检测系统

在线测试

ICT，又称为“针床式”测试，是由一个配置若干个探针的上下板夹具组成。这些板在待测设备上闭合，接触每个测试点并检查各点之间的电阻。该测试可用于检测短路、开路或插反的组件。在线测试完成之后，NI模块化仪器就进入IFT阶段。



图2. 在线测试，“针床”，测试站

初始功能测试

IFT测试的是产品的基本功能。在进行任何测试前应先确保产品已通电。产品通过IFT后进入ESS阶段。



图 3.初始功能测试站

环境应力筛选

ESS包括燃烧、热调节测试 (TCT)、高加速应力筛选 (HASS)。该筛选需要几个小时到几天的时间来完成。我们进行的燃烧有两种类型。一种是静态燃烧，也就是将模块化仪器置于PXI机箱中，然后将温度调至特定值，并保持该温度。此时仪器不进行任何仿真。第二种类型是动态燃烧。动态燃烧是指将仪器置于不断升高的温度环境下，仪器进行仿真测试并对仪器的响应进行监测。

部分产品还将进行TCT测试。TCT是由0到55°C的温度循环组成，持续时间为几个小时或几天，在此期间内进行潜在故障检查。在TCT期间，热处理室的温度升高至某一特定温度，然后等待待测设备达到稳定状态后开始进行测试。之后，将热处理室的温度降低至指定温度，等待待测设备达到稳定状态后再次进行测试。



图4. 美国国家仪器进行燃烧和温度调节测试时的温度测试箱

作为ESS的最后一个环节，特定产品进入NI内部的HASS处理室中进行测试。通过ESS的产品将进行最后一道测试—FVT。

功能验证测试

到了产品验证的这一阶段，我们应该已经发现所有的潜在故障。在FVT期间，我们对所有模块化仪器进行校准和测试，以确保它们满足所有的技术指标。

NI对设备验证的最后这一步非常重视，比如，NI每周都会对RF产品的FVT校准测试台进行校准，以确保RF产品的精确性，并确保产品满足所有的技术指标。我们还对电缆、分离器、适配器、夹具进行测量，并在执行这些测试时保存这些测量值，以便在校准RF仪器时进行补偿。



图5. 美国国家仪器功能验证测试站

FVT完成后，最后一步便是质量保证 (QA)。QA是通过视觉检测来检查产品上是否存在可能影响性能的任何刮伤或缺陷。一旦产品通过这一阶段，就可入库，准备发货给客户。

质量控制

为了保证模块化仪器的质量，产品发布六个月后，设计团队将组织会议，对产品的健康状况进行审查。设计人员根据退货率、故障率和性能测试的数据及其他信息进行讨论。会议将确定任何可提高产品质量的更改。之后，NI继续每个月对产品的健康状况进行一次监测。

法律条款

本教程由 National Instruments 公司（简称“NI”）开发。尽管 National Instruments 可为该程序提供技术支持，但是该指南的内容并非完全通过测试和验证，NI不以任何方式保证其质量，也不保证相关产品或驱动程序的新版本出现时继续为其提供技术支持。本教程仅以其“现状”向用户提供，教程没有任何担保。教程使用受 ni.com网站上《使用条款》的约束。（<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>）