

## 智能制造中的自动化检测实现

◆研发管理：陈顺平/孙香涛

随着公司高速增长，创建物联网知名品牌成为公司首要的目标。创建知名品牌，需要通过提升产品的核心竞争力来实现，从产品的定义、设计、生产等重要环节来做相应管控。例如，在设计时需要考虑产品中各器件的性能差异对产品一致性的影响，在生产时需要考虑测试环节的操作对测试结果判断的影响等。以上事项，可通过实现产线的自动化检测来解决产品测试数据的可追溯性，避免人为因素干扰导致测试结果的误判、漏判，同时缓解生产环节的人力资源紧张等问题。

### 自动化检测系统的提出

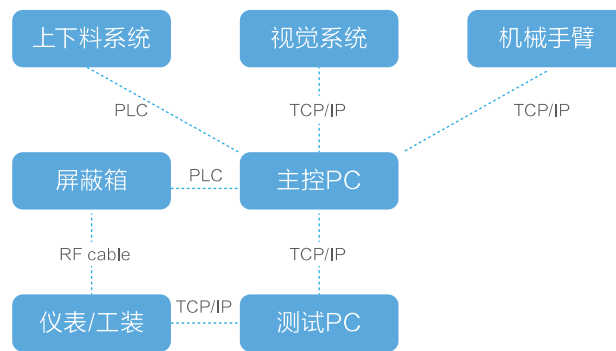
自动检测系统有三个任务，一是将被测产品从周转盘中通过机械手臂放入测试屏蔽箱内；二是直接测量被测产品的参数并通过界面显示出来，实时记录分析测量总数、不良品数量和不良现象，以提醒相关人员或其他系统，关注被测对象的变化情况；三是利用自动控制系统，根据参数的变化情况做出相应的控制决策，实施自动分拣，或提供给后级的自动包装系统进行包装。通过这三个主要任务，可以实现自动取放、自动测试、系统测试、测试数据集中管理等目标。

自动化检测系统能够为产品的质量和生产方式带来变革：

- 1.提升品质：确保测试稳定性，提高产品竞争力；
- 2.降低成本：代替操作工，解决人力资源紧张问题；
- 3.代替目检：通过可编写的程序，利用CCD等光学设备对产品外观、尺寸等进行检测；
- 4.提高效率：机器运作，无疲劳期，可连续工作。

### 自动化检测方案的实现

方案由自动上下料系统、视觉识别系统、机械手臂移转系统和产品测量系统等核心部件组成一套完整的自动化检测系统。使用一台系统可以实现产品信息识别、方向校正及位置定位、产品自动取放、产品参数测量、分拣等主要功能。整个检测过程从上料到测量，再到分拣全面实现自动化操作，全程仅需少量人员进行短暂的监控。



图一

**主控系统：**整个系统由一台主控计算机对上下料系统、视觉识别系统、机械手臂移转系统以及屏蔽工位进行联动控制，协调各子系统前后工作的连贯性。另外一台测量计算机通过测试工装对产品的工作状态进行控制，同时控制测试仪表，对测试数据进行读取、判断、上传MES系统，并将测试结果反馈给主控计算机进行不良数据分析。两台计算机通过TCP/IP协议实现数据交互，优点是测量不同产品，只需要对测试软件进行更换及维护，无需操作主控计算机，避免对其及其所控制的系统产生影响。

**上下料子系统：**采用升降式上下料系统和皮带式流水线相结合的方式实现统一上下料。在上下料时可以一次性摆

放多个周转盘，减少人员频繁上下料的操作，实现不停机上下料，使用皮带式流水线将待测品移转到测试区以供机械手臂吸取，当该盘产品测试完成后，再通过皮带式流水线将该盘移转至良品区。

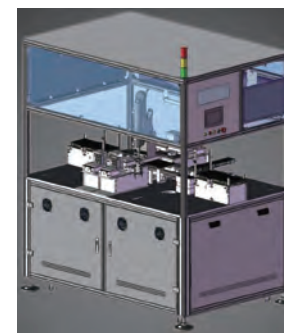
**视觉识别系统：**视觉识别系统的主要作用是通过一次拍照分析料盘中是否有缺料，极性错误的物料，如果存在，机械手臂会做相应的跳过和极性校正操作。当机械手臂吸取被测品后进行二次拍照完成产品ID的识别，位置偏差识别，供机械手臂做位置的精确调整。同时也可升级对产品外观进行检测。

**机械手臂移转系统：**结合吸嘴实现对产品的取料、放料、移载等操作，同时机械手臂上带有流量传感器，能够实现自主判断吸取产品时是否可靠，运动过程中是否会抛料。如果产品在吸嘴上出现异常，将马上反馈给主控计算机做相应处理。

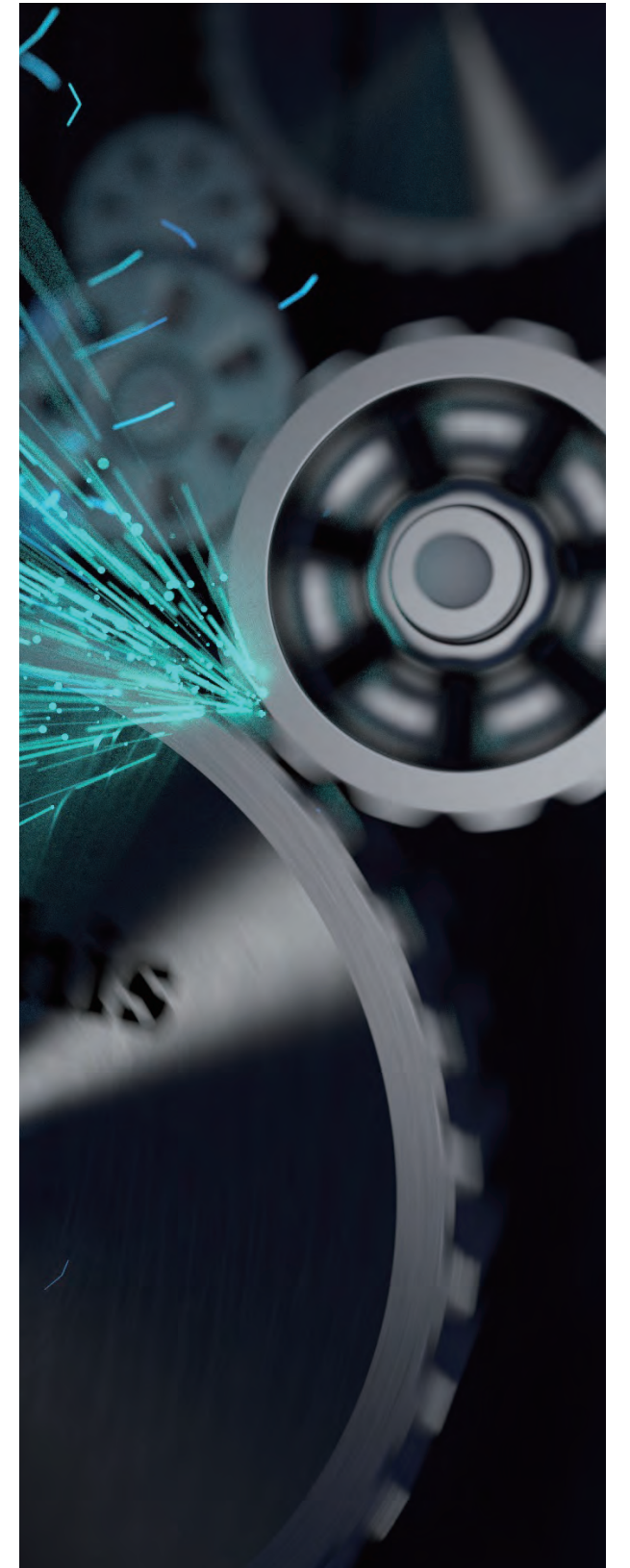
**产品测量系统：**该子系统中包含测试屏蔽箱、测试工装、测试仪表，其中测试屏蔽箱由主控计算机控制，当被测品在屏蔽箱内准备好后通知测试计算机，测试计算机控制测试工装及测试仪表对被测品进行测量。

以上为自动化检测系统的核心部分，同时，该系统具有在生产过程中保护操作人员安全的功能，即当操作人员误将手或其他物品深入测试机台内，所有运动系统会自动停止，避免运动机构对操作人员造成伤害。

整体方案效果图如图二所示：



图二



## 与现有方案的对比及成本分析预估

表一 自动化检测与现有方案优缺点对比

对比项	自动检测系统	当前自动测试	自动检测优势
上下料	由自动上下料机构对整盘物料移转；由机械手完成被测品在测试屏蔽箱内的取放动作	整盘产品的周转由操作人员使用完成；每个被测产品在测试夹具内通过手动夹取	效率高，工作稳定
ID识别	通过CCD相机可识别二维码内容和字符内容	二维码：通过扫码枪识别并传输至测试软件中。 字符：人眼识别，手工输入	效率高、识别稳定，不会出现误识别问题
位置及方向定位	机械手结合相机拍照对位置和方向进行校正	手动调整方向，通过夹具上载板做位置定位	空间利用率高
屏蔽方式	使用屏蔽箱对测试环境进行屏蔽	使用屏蔽房对测试环境进行屏蔽	提高产线空间利用率，维修时不会对其他屏蔽工位造成影响
产品测量	一个上位机软件同时支持4pcs产品的测试	一个上位机软件只支持1pc产品的测量	降低PC使用数量，提高利用率
数据追溯性	测试数据上传至MES系统，可远程查看	手动查找文档数据	测试数据管理更高效
质量保证	全自动测试分拣，无需人员干预	可能会造成误操作	测试一致性高
降低成本	每个测试机台同时支持3套产品测量子系统，仅需1个操作员值守，对整盘进行上下料、异常解决	每个测试工站1个操作员执行测试，3套测量系统需要3个操作员	降低对操作人员数量要求
每天相同产能时的资源配比	24小时生产，分三班生产，每班1人值守 屏蔽室：无 测试系统：1套 射频仪表：3套	24小时生产，分三班生产，每班3人值守 屏蔽室：3个 测试系统：无 射频仪表：3套	解决人力资源紧张问题 排除人为因素干扰

## 总结

产品测试作为产品生产过程中的一个关键环节，对产品的质量和一致性起到至关重要的作用，而自动化检测系统通过对设备连接、数据采集和MES系统数据交互，解决了人为失误的痛点，真正做到了自动而精准的检测，真正实现了智能制造，同时希望以此为契机，逐步实现工厂焊接自动化、包装自动化，进一步迈向“中国制造2025”。由此可见，自动化检测系统的使用将同时实现提升品质、降低成本两大关键目标，为公司创建物联网知名品牌打下坚实基础。