

# 基于 LabVIEW 和 IMAQ 的 LCD 机器视觉精确检测系统 Lxy

## Lxy, the Accurate Machine Vision System for LCD Modules Check, Based on LabVIEW and IMAQ

作者：李春森

职务：测试工程师

公司：飞利浦移动显示系统公司上海分公司

**应用领域：**产品测试

**挑战：**如何应用成熟的技术实现对移动电话的液晶显示点阵实现精确的检测。

**应用方案：**应用图像处理的基本方法和飞利浦公司的液晶驱动硬件，以及采用 NI 公司应用程序开发平台 LabVIEW 和强大的图像处理软件 IMAQ，实现对移动电话液晶显示屏的机器视觉检测。

**使用产品：**LabVIEW; IMAQ; PCI-1408

**介绍：**随着通讯事业在中国的蓬勃发展，移动电话的使用在中国越来越普遍。作为移动电话的核心之一的液晶显示器，由于用户的需求，正向大屏幕多点及彩色方向发展。由于液晶显示的分辨率不断上升，对其进行人工检测的难度也越来越大，采用机器视觉的液晶显示检测系统— **Lxy** —就成为必然之选。

### Lxy 系统组成及检测方法：

1. 系统组成：系统的结构组成如下图 1-1 所示。

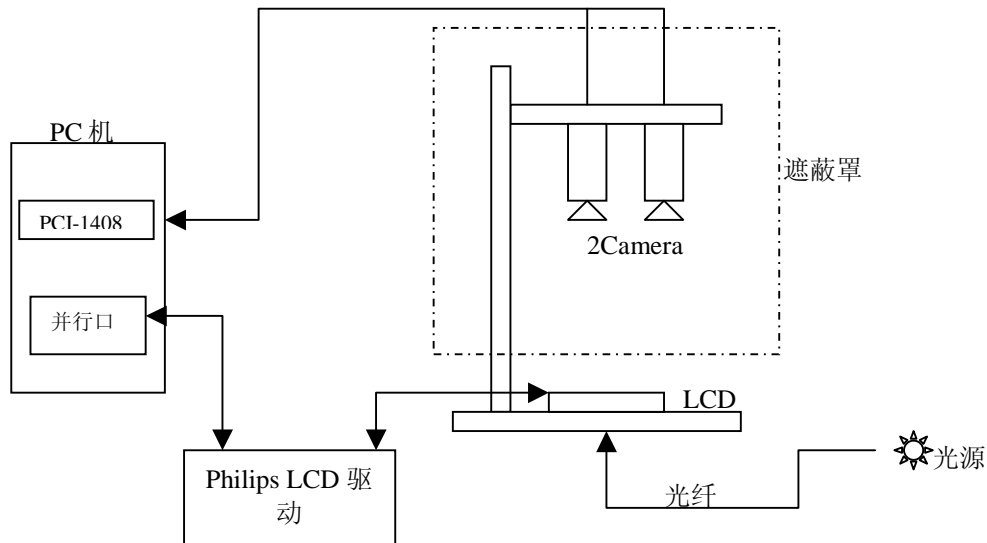


图 1-1 Lxy 系统组成

本系统采用 NI 公司的高速图像采集卡 PCI-1408,该采集卡支持多路图像采集，现采用双镜头输入以提高系统的分辨率。该系统采用背光照明，光度可调。图像经由 CCD 摄影头并经采集卡转换为数字化图像输入计算机。经处理后判定是否正常。

2. 检测方法：本系统的检测方法是采用预先经自学习产生的一系列标准图像与采集的相应图像相减并转换成为二值图的方式，在经一系列的处理之后，得到检测的结果并判断产品的好坏。其流程如图 1-2 所示：

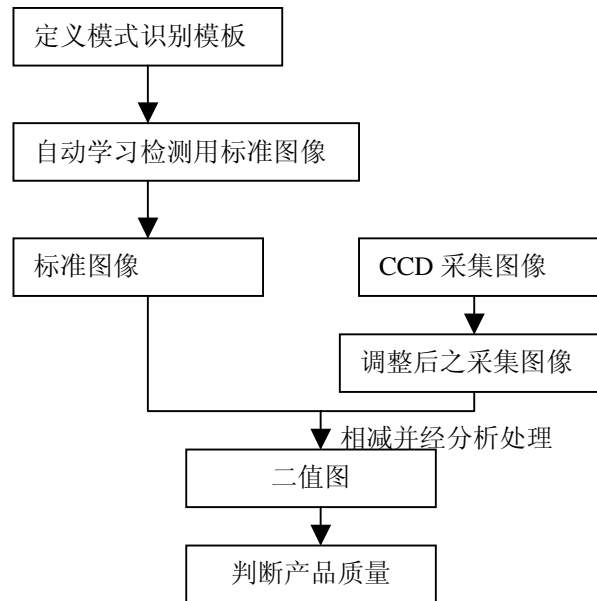


图 1-2 图像处理流

#### Lxy 的图像处理及图像分析原理：

1. Lxy 系统照明：无论进行图像处理还是进行图像分析，照明条件都是最重要的外部条件。对于机器视觉而言，可控并恒定的光源是使检测可靠并突出检测目标的最重要的手段之一。对于 LCD 检测尤其如此。因为对于 LCD 生产公司而言，不仅检测系统的检测精度很重要，检测的时间也是衡量一个机器视觉检测系统优劣的指标。如果照明系统不够均匀稳定，势必造成重测率的上升而影响到生产所以如何确定 Lxy 系统的照明光源非常重要。在 Lxy 系统中，采用进口 FOSTEC 可调式光源 20750.2，并经光纤将光线引至磨砂灯板，使之作为均匀并可调的背光，在实践中取得了很好的效果。
2. Lxy 系统采集图像位置调整：由于操作人员的摆放每次不同，并且由于采用双镜头提高系统的分辨率，所以采集图像与标准图像之间必然有位置上的差异。进行位置调整的算法就必不可少。如图 2-1 所示：

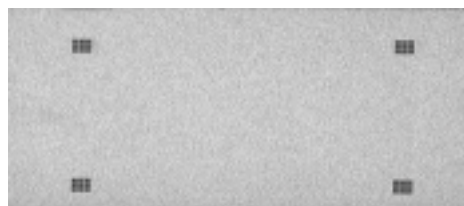


图 2-1 定位模板图

为定位需要，经 Philips 的 LCD 驱动产生定位用模板图如图 2-1 所示。在液晶显示矩阵的四角各显示四个定位用方形小块作为将来模板识别（pattern match）时用的标准图形模板。在每个

镜头的标准图像中，在自学习标准图像的时候，会自动将工程师定义的每个镜头的左右两个模板的图像及其坐标保存下来（如图 2-2 左镜头左模板，绿框内部分）。则在定位用的标准图像上，必有一对定位模板。在检测产品时，首先产生图 2-1 所示的跳图，由于 LabVIEW 具有功能强大的模板识别功能，其在目标图像上搜寻图形模板的精确坐标的精度非常高，所以本系统利用保存在硬盘中的模板在采集图像上进行模板识别，然后将找到的模板坐标与保存在硬盘上的标准图像上相应模板的坐标进行比较，就可以知道究竟采集图像有多少位移和旋转。然后将标准图像相应位移并旋转，这样就可以进行图像相减了。

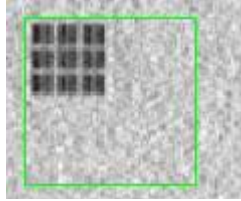
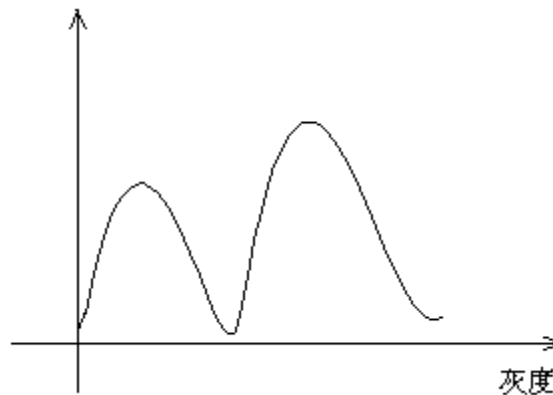


图 2-2 左镜头左模

3. 二值图像的处理：在进行了标准图像的位置调整后，经与采集图像相减得到一系列差异图像。但由于照明，产品差异，及对位精确度等原因，在每个差异图像上还需进一步处理方可得到正确的问题点。经大量试验得出。问题点的得出与三个因素有关，分别是 LCD 显示矩阵的行列边缘引起的对位问题，LCD 透射反射膜引起的背景噪声，以及照明引起的图像整体灰度平移。所以在得到差异图像之后，还必须对这三个方面进行处理，如采用 LabVIEW 图像处理软件中的关于图像过滤的功能，过滤差异图像以去除边缘带来的对位问题；对采集图像增加一个背景系数以减小噪声的影响；对采集图像整体增加一灰度阈值以消除照明引起的灰度偏移，产品差异的调整如下点所述。这样就可将可能的问题点都提取出来了。
4. 产品差异的调整：在 LCD 的生产过程中，或多或少总存在产品的差异。但由于机器视觉系统无法区分这些差别，就必须预先对采集的图像作预调整以尽可能的减小产品差异对检测的影响。本系统采用灰度整体拉伸的方法调节，因为对于 LCD 而言，总归只有黑白两种颜色。对应灰度直方图则必有两个峰值，分别为亮度大的峰值和亮度小的峰值如图 2-3 所示。图 2-3



LCD 灰度直方

在程序中，将此灰度直方图的峰值找出来，将较高的一个作为调整的基点，与设定的标准值（如灰度 200）相除，得到的商为灰度拉伸的放大倍数。然后利用 LabVIEW 中关于图像相乘的子模块，将此倍数乘采集图像所有点的灰度得到灰度拉伸之后的采集图像。这样产品差异造成的影响就最大程度地得到减小。

### 解决的问题与结论:

由于 LCD 产品科技附加值大, 客户对产品的质量就有很高的要求。以往人工检测存在人为的因素会导致误判和漏判。经采用带有人工智能的机器视觉检测系统 Lxy 后, 基本排除了人为因素造成的检测问题, 使客户对产品的质量有了很大的信心, 对竞争激烈的 LCD 行业而言有着非同寻常的意义。而在此就不能不提及 NI 公司的 labVIEW5.1 开发平台及功能强大的图像处理软件 IMAQ 所起的作用。因为采用了以上的产品, 使我们的开发时间缩短很多。又由于 NI 公司产品的重用性能良好对将来的 LCD 新产品相应的检测提供了广阔的发展前景。