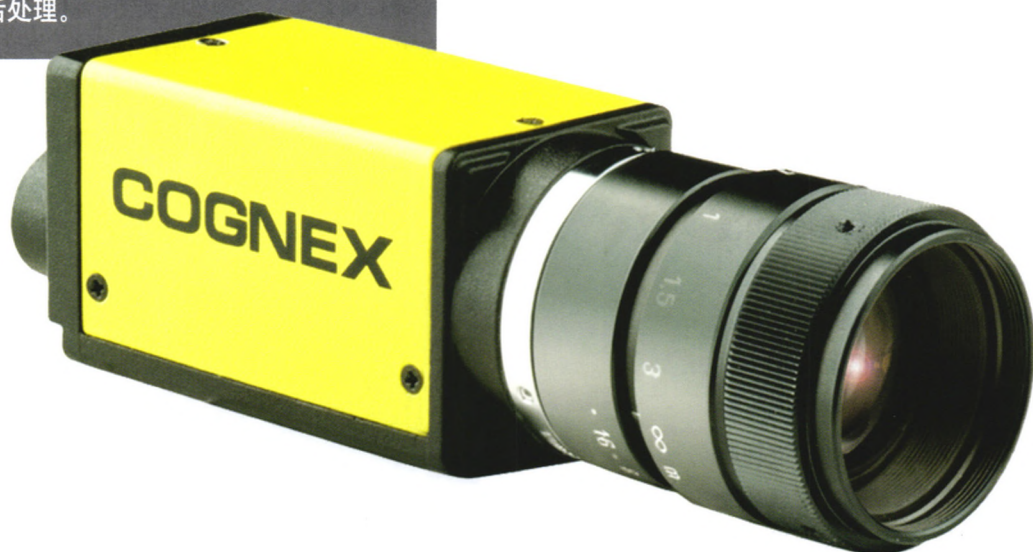


In-Sight视觉系统：检测汽车空调LED按键灯的“火眼金睛”

□ 南京奥联汽车电子电器股份有限公司/俞同辉

In-Sight视觉系统具有强大的定位工具、独特的颜色识别功能和图案匹配技术等优点，只要被检测产品在其视野范围内均能灵活处理。



南京奥联汽车电子电器股份有限公司（以下简称奥联公司）是一家研发设计、生产销售汽车电子电器零部件的国家级高新技术企业。公司致力于为整车汽车厂（家用乘用车、重型卡车、混合动力车辆等）提供优质的汽车零部件，如电子油门踏板、电子节气门、换挡器、空调控制器等。

按照标准规范，为保证产品质

量，奥联公司需要对其所生产的汽车零部件上的LED按键灯和RGB颜色，进行准确的识别和检测。

比如，汽车空调面板集成了多个代表不同功能的LED按键灯，而且颜色也不相同。按键灯能否按照规定的颜色正常工作，直接关系到驾驶者对汽车空调运行状态的判断。因此，汽车空调面板的检测重点主要是LED按键灯。

过去，奥联公司对LED按键灯的生产检测是一个工位，需要3位操作工人进行装配及检验测试。首先是第一位操作工把产品装配好，然后放置在固定位置；第二位操作工检测产品表面按键是否正确；然后第三位操作工把电气盒接通，通过目视来检测LED灯颜色是否有差异（颜色值无法判断）和每个LED灯的亮度是否平衡。

此工位的难度是：当产品通电检测LED亮度及RGB值时，人工检测很容易使眼睛疲劳，员工无法准确识别，从而导致误判，造成产品不合格率较高。因此，在检测LED灯颜色时，最好进行波长测试，也可按照RGB每个像素24位编码进行测量，并根据经验给予公差。

每个像素24位编码的RGB值使用三个8位无符号整数（0-255）表示红色、绿色和蓝色的强度。这是当前主流的标准表示方法，用于真彩色、JPEG和TIFF等图像文件格式里的通用颜色交换。它可以产生1 600万种颜色组合，这大大超过了人眼分辨的能力。

使用每原色8比特的全值域RGB，可以有256级别的白、灰、黑深浅变化，255个级别的红色、绿色、蓝色（和它们的等量混合）的深浅变化，但是其他色相的深浅变化要少一些。由于Gamma校正，256级别不表示同等间隔的强度，所以区分RGB颜色有很大难度。

这种人工检测方式有很大的弊端，即无法与上位机和PLC进行通信，也连接不到数据库，这就导致检测效率极低，误检率大大提高。因此，奥联公司决定进行技术改造，引入先进的视觉技术，以提高自动化生产水平。

这时，南京的一家系统集成商，向奥联公司推荐了康耐视公司的In-Sight视觉系统。奥联公司发现In-Sight视觉系统具有强大的定位工具、独特的颜色识别功能和图案匹配技术等优点，只要被检测产品在其视野范围内均能灵活处理。In-Sight视觉系统很符合奥联公司的技

术改造需要，因此当项目启动时就优先

选择了In-Sight视觉系统。
In-Sight视觉系统需要将之前定义好的一些区域的特殊结果值，有序的通过以太网TCO/IP协议发送至客户PC上接受软件，然后进行处理。由于检测目的是对灯颜色的光学分析，需要测出颜色的RGB值，所以需要排除外界光线对检测的干扰、产品光线较弱等因素，因此要求检测在暗箱中进行（见图1）。

In-Sight视觉系统和设备工作台操作工作程序如下：系统上电，准备OK，系统开始检测，产品到工装位置并固定好，给予相机拍照信号（IO或者以太网通信触发都可以），视觉系统开始检测；视觉系统处理所检测的RGB值数据，将其发送给接收端，判断是否在公差范围内，发送O给予OK信号，并将数

据发送给上位机等待下一次检测，如若发送N给予NG信号，也将数据发送给上位机进行处理，然后等待下一次检测。

In-Sight视觉系统使用的主要检测工具及通信演示如下。

先用PatMax工具搜寻一个可靠图案作为定位器，以图2中较大的红色圆圈的图案作为定位器（有十字架标记），然后当产品位置发生变动时，其他检测验收的工具都跟踪定位器找到的图案移动，而不至于找不到要检测的区域。

图2中红色小圆圈内会分别有一个更小的蓝色圆圈，那是对不同颜色区域的检测工具，它们将在图案中跟踪定位器一起运动，始终检测定义好的颜色区域。只要在视野范围内都可以随意变动产品位置。

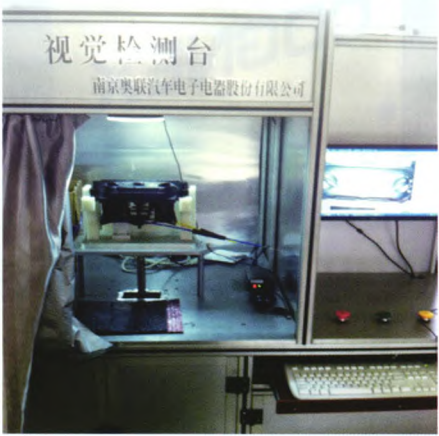


图 1

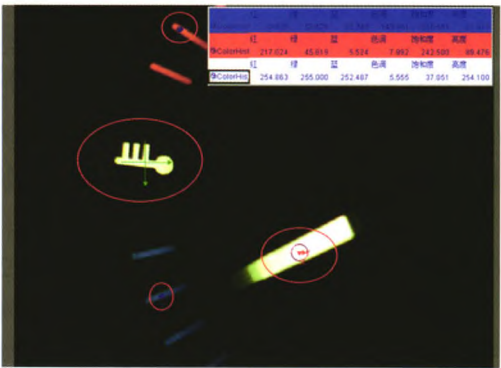


图 2

通信演示步骤：检测完毕后，将每个检测区域的检测数字通过以太网通信发送给上位机；第一步，在软件中建立服务器，In-Sight视觉软件-选择板-输入输出-网络-TCP

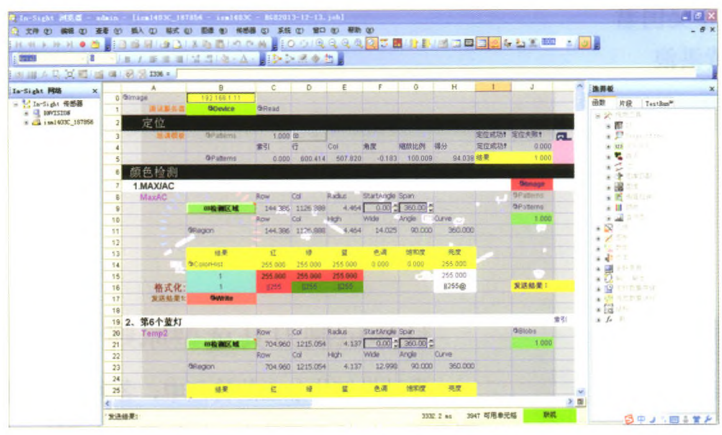
Device；第二步，设置服务器参数；第三步，发送数据指令；第四步，发送数据设置。通过以上步骤即可完成数据发送。如图3所示。以上检测难点是：在测试颜色

RGB值时，没有一个标准定义的颜色标值，所以工程师在对颜色检测之前，用一张白色纸张，对相机进行白平衡调整，这个方法有助于颜色检测；另外，通过画图工具中选择颜色（都是带有标准RGB数值的颜色），之后用相机仿真，图像分析处理后RGB值与理论值相吻合，即可实现校准；In-Sight视觉系统能够精准的检测出在画图工具中提取出来颜色的值，并且判断相机检测结果值与画图工具中的值是否相符合。

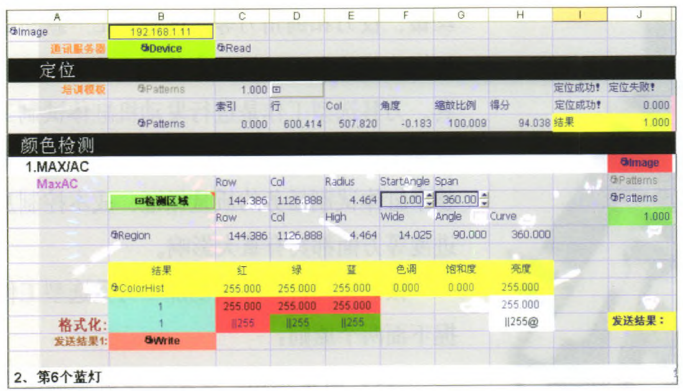
奥联公司自从采用In-Sight视觉系统后，成功化解了汽车空调面板LED按键灯的诸多高难度检测问题。In-Sight视觉系统提供了最佳的RGB值检测工具，能够处理各个部件上面很小的LED灯光的颜色并灵活的切换程序，以满足不同的检测要求，同时智能相机还能够与常见的PLC轻松集成。

“我们在设备台上使用了In-Sight视觉系统后，In-Sight视觉系统均出色地完成了颜色识别及按键防错的工作，检测率高达99.8%。”奥联公司的现场工程师说道，“LED灯亮度颜色差异不明显，人眼无法辨识和定位，而In-Sight视觉系统能够轻松地解决这些问题。”

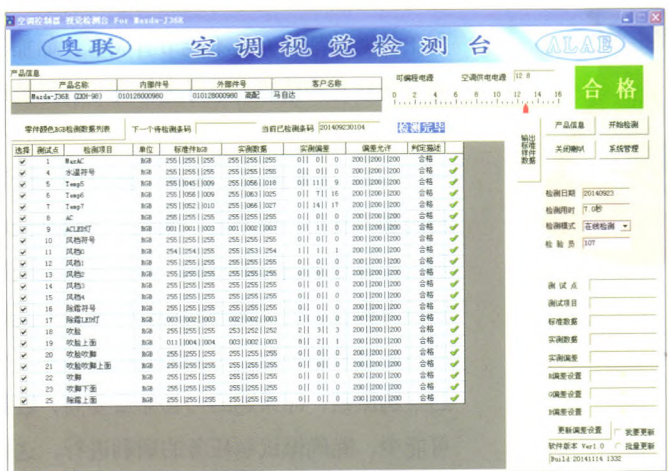
“In-Sight视觉系统带给我们极大的惊喜，它甚至在对对比度非常低的情形下，也能在可控公差范围内检测出准确有效的RGB颜色值。”他强调，“In-Sight视觉系统全面解决了人工检测的误判问题，从而提高了公司生产线的效率和产量。在后期的项目中，我们还会推荐使用康耐视的产品。”



(a)



(b)



(c)

图 3