

康耐视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

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、重型货车、混合动力车辆等）提供优质的汽车零部件，如电子节气门踏板、电子节气门、换挡器及空调控制器等。

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，无法与上位机和PLC进行通讯，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改需要，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，因此要求检测工作在暗箱中进行（见图1）。



图1 检测工作在暗箱中进行

In-Sight视觉系统和设备工作
台操作工作程序如下：系统通电，
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或者以太网通讯触发都可
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
测工具如下。

先用PatMax工具搜寻一个可靠
图案作为定位器，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。

PatMax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。

通讯演示步骤：检测完毕后，

将每个检测区域的检测数字通过以
太网通讯发送给上位机；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。

以上检测难点是：在测试颜色
RGB值时，没有一个标准定义的色
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。”



图2 In-Sight视觉相机在工装设备台上面安装到位
触发相机进行检查

“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。” **AME**