

标签检测

智能贴标检测系统及应用

文/詹锴生, 慧眼科技

在日化包装行业, 瓶体贴标是很普遍的工序, 小小的标签上涵盖了产品的重要信息, 包括功能介绍、生产信息、商家推广等, 每一张标签都是生产厂商写给消费者的一封信。从外观上看, 贴标也是为产品穿上一身华丽的衣裳, 衣裳穿得是否得体, 直接影响了消费者对于产品的第一印象。

大多数工厂都有检验贴标的工序, 检验标签是否贴正、是否有气泡打褶等。传统方式采用人工目视检查, 在流水线上, 一般有两位检验工人(一前一后, 对应前后贴标), 目不转睛地盯着快速流过的产品。这种检测方法弊端明显, 如: 主观检测标准不统一、人工疲劳或不专注导致漏检、难以满足更高的速度等。

基于此背景, 慧眼科技研发了可灵活加装在流水线上的双相机智能贴标检测系统, 可检测贴标位置、气泡打褶、贴标重叠或缺失等, 亦能适应产线的高速要求(最

高可达 120pcs/min)。

系统组件简介

(1) 设备整体流程说明

该智能贴标检测系统的工作流程为: 上工序来料 → 理瓶机构调整瓶身姿态 → 来料倒瓶检测 → 视觉检测并输出信号 → NG 品剔除 → OK 品流入下一工序。

(2) 理瓶机构说明

理瓶机构通过单电机驱动, 可同时开闭; 其作用是对前工序来料进行瓶身姿态和位置的调整, 确保进入检测工位的产品一致性, 避免因瓶身旋转角度或与相机距离变化过大影响检测精度。

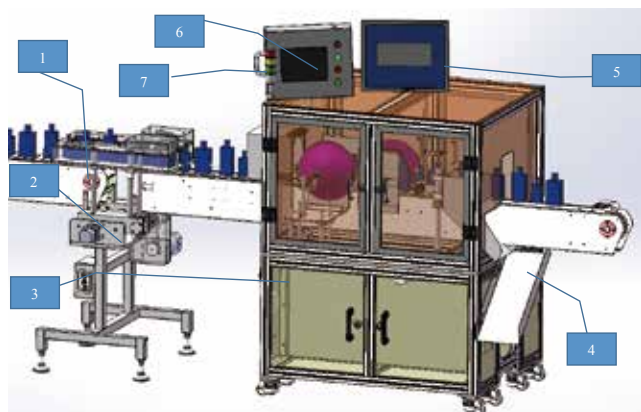


图1: 系统组件示意图。

表1: 图1中设备主要部件简介

序号	部件名称	功能及作用
1	链板线	输送待检产品, 并连接前后工序
2	理瓶机构	将上级输送线过来的产品进行理瓶, 保证瓶身姿态一致性
3	机柜主体	包含电控柜、相机光源模块、PC主机等
4	剔除机构	将NG产品剔除后沿滑道流出
5	PC显示屏	连接PC主机, 显示系统检测界面
6	PLC触摸屏	PLC触控界面
7	三色报警灯	设备运行状态指示

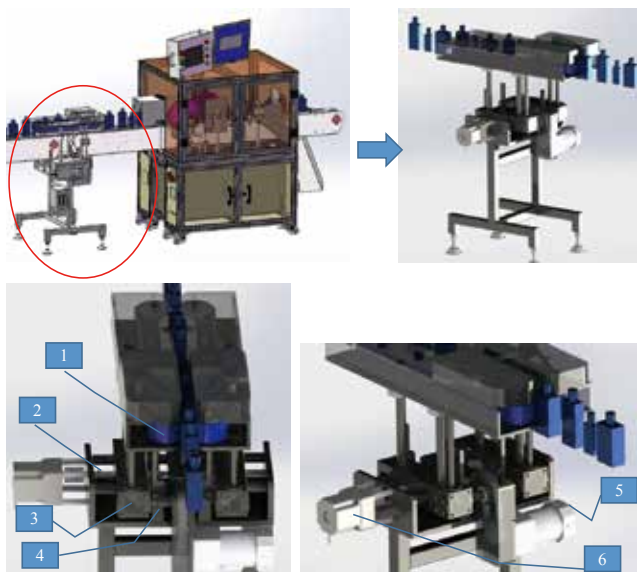


图2: 理瓶机构局部放大图。

表2: 理瓶机构部件简介

序号	部件名称	功能及作用
1	海绵皮带	夹持产品沿固定方向移动, 并保持统一姿态
2	丝杆传动机构	传动机构, 连接开闭点击与丝杆
3	齿轮传动机构	传动机构, 连接主传动电机轴承与丝杆
4	平键滑动机构	滑动机构, 连接下方齿轮与上面的轴承
5	主传动电机	控制海绵皮带转动
6	开闭电机	控制两侧海绵皮带的开闭

(3) 视觉检测模块

视觉检测模块工作步骤：

第一步：从理瓶机构出来的产品在机柜入口处进行倒瓶检测，当倒瓶检测的上、下两个传感器同时感应（都是 ON 状态）时，才判定产品正常，产品随后流入视觉模块进行检测；若上、下传感器状态不同（一个 ON、一个 OFF）则判定产品倒瓶，此种情况下会停止皮带并报警。

第二步：视觉模块有两组检测部件，每组都包含 1 个相机、1 个背光源和 1 个碗光源。正常运行时，每个产品会进行两次拍照检测，分别检测瓶身正面贴标和瓶身背面贴标。

第三步：两次检测都 OK 才会判定产品 OK，其余情况下判定产品 NG。当该产品到达剔除机构时，会自动被剔除并经废料槽流出。

小结

与传统的人工检验方式相比，智能贴标检测系统能对产品进行 100% 的质量检测，实现高速、高精度、高一致性的质量控制，将漏检的风险降到最低。与此同时，该智能检测系统还可以存储检测的数据、图片等，方便后续进行追溯，并可为后期生产和质量的分析与改善提

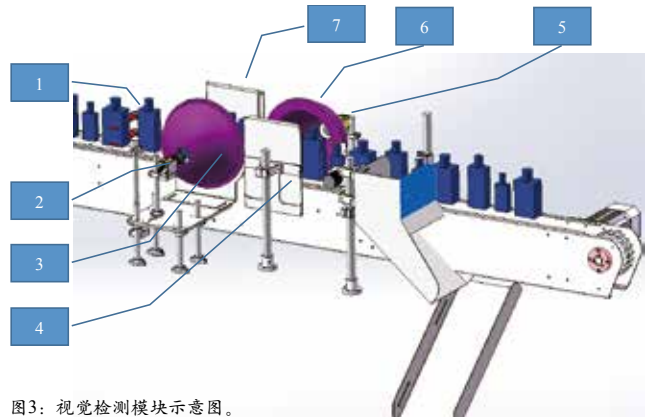


图3: 视觉检测模块示意图。

表3: 视觉检测模块部件简介

序号	部件名称	功能及作用
1	倒瓶感应器	有上、下两个传感器，分别检测瓶身上部、底部的有无
2	相机1	完成正面贴标的拍照及检测
3	碗光源1	为正面贴标提供光照环境
4	背光源1	为背面贴标提供光照环境，突出产品外轮廓
5	相机2	完成背面贴标的拍照及检测
6	碗光源2	为背面贴标提供光照环境
7	背光源2	为正面贴标提供光照环境，突出产品外轮廓

供大数据基础，为工厂提供质量反馈，进而实现持续改善和精益生产。☑

上接第9页

该膜材通过内部微棱镜结构改变光的发散角度，将光收集到正前方，从而达到提高该光源正方向的能量利用率。实验使用的照度计为柯尼卡美能达 CL-200，亮度计为 CS-160。相机为东芝 CSFS20BC2，镜头为 Computar 2514。

分别使用照度计、亮度计测试该

背光源不加棱镜膜和加入棱镜膜后的照度、亮度，并与相机拍摄出来图片灰度值进行对比，见表 1。

截取的中心水平轴上未加棱镜膜和加入棱镜膜的中心灰度最大值，分别如图 6 和图 7 所示，中心最大灰度值如表 2 所示。

表1: 亮度计和照度计测试光源的对比数据。

亮度值 (nit)			照度值 (lx)		
未加棱镜膜	加棱镜膜	差值	未加棱镜膜	加棱镜膜	差值
21291nit	29641nit	33%	57262lx	26726lx	-73%



图7: 加棱镜膜后图片中心灰度值。

表2: 相机拍摄的中心最大灰度值。

灰度值		
未加棱镜膜	加棱镜膜	差值
97	135	33%

由相机拍摄出来的图片和数据分析可知，经过棱镜膜的收光后，中心灰度值增加了 33% 左右；而使用亮度计的测试结果同样为亮度增加 33% 左右，但是使用照度计的测试结果是降低了 73%，不能反映出真实数据。因此照度不是评价背光源能量的指标。

小结

本文提出了针对机器视觉检测应用的光源能量评估方式：背向照明应采用亮度进行评估，并通过对比实验验证了该方式的正确性。☑