

视觉引导的机器人

视觉引导的机器人系统实现食品容器自动装配

作者：Casey Segraves, Smart Vision Lights公司业务开发与市场经理
Clara Dunning, ControlVision公司市场经理

在全球 59 个国家, Sistema Plastics Limited 公司的可堆叠、食品安全储存容器广泛使用。或许该公司具有独特蓝色卡扣的 Klip It 系列是最为知名的品牌, 各种不同尺寸的容器能够以不同配置堆叠在一起。

为了批量生产这些容器, 该公司开发出了全自动化生产系统, 包括生产容器、盖子和塑料卡扣的注塑成型系统、组装每个容器的视觉引导的机器人系统, 以及贴标、包装以及用于装运包覆的自动化系统。

当每个容器和盖子制造好之后, 必须要装配柔性塑料卡扣以实现盖子和容器之间的密封。过去, 这些塑料卡扣是通过人工方式安装到每个容器上的。然而, 随着 Sistema 公司推出一系列新产品, 盖子上需要安装更小的卡扣, 手工生产过程中出现的一些问题, 促使该公司开始寻求自动化解决方案, 以降低成本, 提高效率。

降低成本

“虽然 Sistema 公司一直在寻求通过自动化方式来降低成本, 但是仍有其他原因需要优化卡扣的安装过程。” Sistema 公司工程经理 Oliver Jensen 表示, “工人很难将卡扣安装到盖子上, 尤其是当他们为了满足生

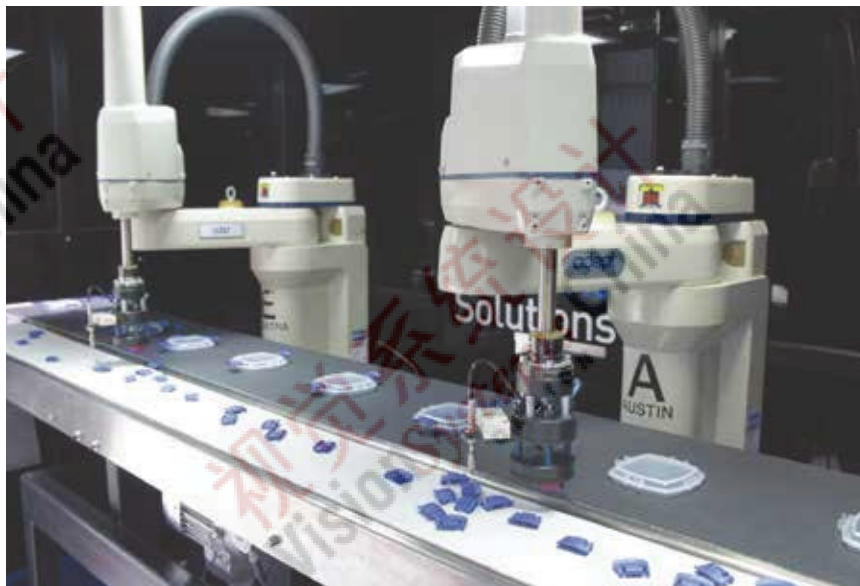


图1: 为了实现卡扣装配过程的自动化, ControlVision公司已经开发出了一套视觉引导的机器人系统。该系统采用两个视觉引导的Adept机器人, 以每两秒装配一个卡扣的速度, 实现了卡扣装配过程的自动化。

产需要已经工作了很长时间的时候。安装卡扣也是一项离线生产过程, 这意味着该盖子已经成型并收集, 需要单独安装卡扣。这里, 需要一个系统能自动完成卡扣的装配过程, 并且要适用于多种形状和尺寸的产品。”

ControlVision 公司已经与 Sistema 公司合作安装一套相机引导的机器人贴标系统。在这项合作中, ControlVision 公司的任务是整合硬件和软件, 实现卡扣的自动化装配 (见图 1)。由于成功装配卡扣所允许的公差小于 0.5mm, 因此该项目的一个主

要挑战是: 在保持盖子在传送带上高速移动的情绪下, 确保卡扣装配的精准性。此外, 系统能够处理各种尺寸和形状的盖子、以及不同颜色的卡扣也是至关重要的。

系统设计

在该系统中, 两条平行的传送带分别用于传送盖子和卡扣 (见图 2)。利用编码器反馈, 精确跟踪移动的传送带上的卡扣和盖子。机器人用于取放卡扣, 每个机器人配备一对 Basler 公司生产的 scout scA640-74gm 相机,

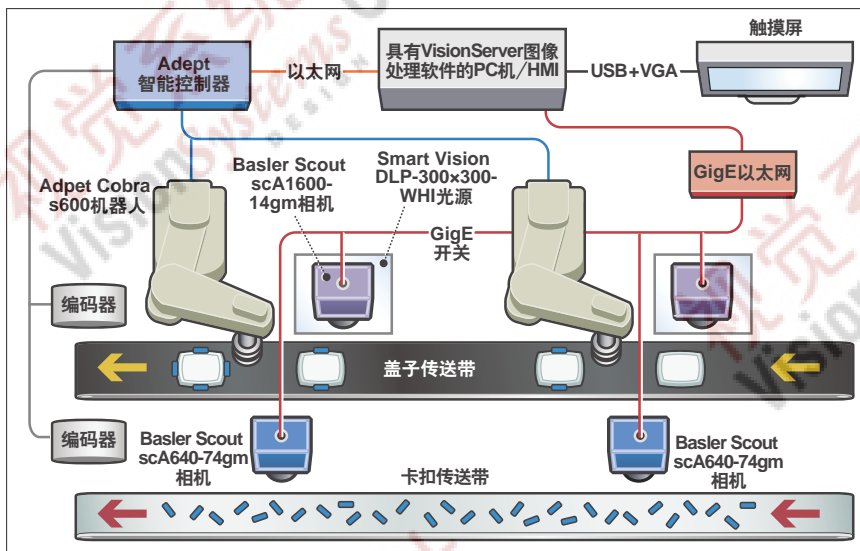


图2: 在该系统的设计中, 当盖子和卡扣沿着两条不同的传送带移动时被成像。当每个卡扣被定位后, 第一个Adept机器人抓起两个卡扣, 并将它们装配到盖子上。第二个Adept机器人抓起并装配另外两个卡扣。



图3: 该系统中采用的光源是Smart Vision Lights公司的DLP-300×300-WHI漫射光面板。每台用于对盖子和卡扣成像的Basler相机安装在位于漫射光面板中心的位置。

分辨率为 640×480 。采用Fujifilm公司焦距为25mm的Fujinon镜头, 这两台相机能够捕获 $250\text{mm} \times 200\text{mm}$ 视场区域内的卡扣, 并将信息发送到Control Vision公司的VisionServer软件, 以确定卡扣的位置。

一旦位置确定后, VisionServer软件控制Adept Cobra s600机器人抓起卡扣。一台独立的分辨率为 1600×1200 像素的Basler scout

scA1600-14gm单色相机, 利用Fujinon 16mm的更短焦距镜头, 捕捉 $500\text{mm} \times 350\text{mm}$ 视场内对应的盖子。该图像经过VisionServer软件处理后, 对盖子进行定位, 并引导机器人开始装配卡扣。然后重复该过程装配第二个卡扣。由于所有盖子都具有三个或四个卡扣, 第二个Adept Cobra s600机器人与相同的视觉系统配对使用, 在流水线下游装配第三和/或第四个

卡扣。

为了定位卡扣, ControlVision公司的VisionServer软件采用了Cognex公司的VisionPro PatQuick几何匹配工具。然后使用VisionPro边缘和对比工具, 用以识别卡扣的方向, 并区分它们是否上下颠倒。为了确定卡扣是否已经装配到盖子上、以及在盖子上的哪个位置, 该系统还使用了PatQuick几何匹配、边缘和对比度工具。

漫射照明

该系统中采用的光源是Smart Vision Lights公司的DLP-300×300-WHI漫射光面板。每台用于对盖子和卡扣成像的Basler相机安装在位于漫射光面板中心的位置, 而另一台分辨率较低的相机安装在紧邻光源的上游。该LED阵列提供均匀的“多云天”照明, 能够覆盖两台相机的整个视场(见图3)。

由于可能使用各种颜色的卡扣, 因此该系统选用了具有通用性的白色光源。“DLP和LLP-H系列的漫射环形光面板已经越来越受欢迎。”Smart Vision Lights公司总裁Dave Spaulding说道。

该系统的照明使用比被检物体稍大的面板, 能够实现来自多个角度的光照明, 从而达到了与圆顶照明类似的照明效果, 同时又显著节约了成本。与圆顶照明相比, 面板照明的另一个优点是: 不必将面板光源直接安装在目标物体上方, 而是可以有一段距离。

人机界面

除了管理该机器人单元外, ControlVision公司的VisionServer软件还作为该系统的人机界面(HMI), 用于配置系统参数、监控整个卡扣装

下转第27页