图 1 Maru 药品拣选自动化装置可在仅为 7m² 的面积上最多存储 15000 个药品包装盒

拣选

自动化拣选处理的“三维眼”

自动化拣选堆垛工序是 3D 图像加工处理的最理想目标，快速且可靠的进行部件识别是采用机器人进行处理的基础。在此，可用 3D 相机来识别目标物体的格式、外形尺寸大小和位置，并将这些信息进一步传输。

文 | ALEXANDER LEWINSKY

为了能够直接从箱子里取出杂乱摆放且包装好的目标物并进行自动化仓储管理，Magazino 公司采用了一部 IDS 有限公司研发的立体 3D 相机。该公司位于慕尼黑，研发和制造用于库房和物流的机器人技术解决方案以及节省占位的自动化拣选堆垛系统。采用该技术解决方案可实现多样性物体的精准入库和出库作业。Magazino 公司借助于 Maru 货物拣选处理自动化装置展示了具有革命意义的药房物品自动化入库技术方案，该技术方案根据药房对物品入库和出库作业自动化水平的要求，实现在仅有 7 m² 的面积内最多可库存 15 000 个药品包装（图 1）。与通常的库房货架相比，每平方米库存的药品包装最多可增多 80%。通过在一个圆形的盘型结构上进行药品包装库存，也可实现药品出库时间缩短的目的，从而有效利用空间。药品按照包装的高度在圆形的盘式结构上以不同的距离进行分类存放。与传统的抽屉式装置相比，Maru 药品拣选处理自动化装置所占面积明显减小，并且可大大缩短药品的入库时间以及库存药品的维护时间，此外，该装置还能够与所有通用的货物经营系统相匹配。

Maru 药品拣选处理自动化装置的另一优点是：该装置可直接从大型批发商供货的箱子里拣选药品，能够自行识别条形码和药品失效日期。Maru 药品拣选处理自动化装置之所以能够做到这一点，源于其创新性相机技术和药品拣选技术。

不同寻常的技术方案

借助于Magazino公司自行研发的吸附式拣选工具可将杂乱摆放在箱子里的药品取出。这种控制的基础是由一部立体相机拍摄下来的3D图像。Magazino公司软件研发负责人Nikolas Engelhard说："这也可以用条形码光传感器来代替，但是，条形码光传感器明显要昂贵得多。或是使用光薄片传感器，而采用这种传感器首先必须将传感器在箱子上方移动一次，以提供完整的3D图像。为此，我们决定采用一部IDS有限公司研发的Ensenso-N10-3D立体相机。"

与Maru药品拣选自动化装置的技术方案一样，IDS有限公司研发的Ensenso-N10-3D立体相机的技术同样是一个不同寻常的解决方案。该3D相机不仅安置在一个结构非常紧凑的外壳里，集成了两个球状光栅CMOS传感器和一个功能强大的软件，而且还集成了一个结构投影仪（图2），该结构投影仪在被拍摄的目标物上随机投射出点状图形，以补充和强化突显目标物上没有显出的或是弱存在的结构。图像的精确部位必须要有图像叠加，这样，两个图像传感器才能按照相应的立体版原理检测目标物，随后，借助于测量学的三角测量法检测到其相互关联，在3D坐标里重组每个象点。

如果在一个箱子里放置的是均一的结构件的话，那么拍照时便不会发生采用相同技术手段的费用，在短短的几毫秒内便可无漏洞的生成全面的细节具体的3D图象。相机既可用一个USB 2.0也可用一个兆比特以太网连接来得到这些3D图象（图3）。Magazino公司为该Maru药品拣选自动化装置采用的是N10型USB连接模式。尽管使用了两个传感器并装入了一个投影仪，该Ensenso相机的外形尺寸仅为150 mm × 45 mm × 45 mm，重量仅为400 g，该相机的外壳是坚实耐用的铝制外壳，其装有一个用于12 ~ 24 V硬件触发器的GPIO（通用型输入输出）连接器、适用于工业使用的输入和输出件。

图2 Ensenso立体3D相机有两个球状光栅CMOS传感器、一个功能强大的软件和一个结构投影仪

缜密考虑的识别方法

Magazino公司提供的药品拣选自动化装置是将立体相机安置在中央部位，在清空的批发药品箱子上方驶过，在那里检测放置在箱子里的药品（图4）。Magazino公司研发药品拣选自动化装置的原则是，Ensenso相机的视野能够与应用（与箱子的距离、箱子大小）相匹配，在可能的情况下，与箱子的距离尽可能达到最小。Magazino公司软件研发负责人Nikolas Engelhard说："总的来说，该自动化装置应尽可能做到结构紧凑。整个药品存储处设置在桌子下面，工作高度为1.1 m，批发商的发货箱高约

由于西门子公司的投资：由一个小的研发团队迅速成长为一个技术企业

MM物流杂志在2015年首次介绍了慕尼黑的Start-up Magazino公司和该公司的技术方案。西门子公司对该公司进行了投资。目前，西门子公司的投资份额占49.9%。由于西门子公司进行了投资，慕尼黑的Start-up Magazino公司的发展大大改观，正式进行一些深入研发，并提升了自己的创新理念。此外，2015年年初，由10个人的Start-up研发团队成长为有34名工作人员的Magazino公司。Magazino公司的创建人之一兼首席执行官（CEO）的Frederik Brantner这样说："由此我们实现了一个技术上的巨大飞跃。我们预计在2016年2月实现的一个技术上的里程碑实际上在2015年9月便已经完成。"

德国默克尔总理在访问慕尼黑工业大学位于Graching的创新公司的研发中心时参观了Toru货架机器人，计划在10月底提供首个Toru货架机器人样机。目前，在一个图书配送点首次使用了Toru货架机器人，能够在一个货架间自行寻找和拣选订购的书籍。

Toru货架机器人样机

20 cm，我们要从箱子里取出最大高度为15 cm 的药品包装。我们便无法采用传统的轴式装置。Ensenso相机有不同焦距，这样，便能够为我们的应用选择理想的模式。”

接下来便是精选出由3D 立体相机提供的点云，并确定吸附拣选装置操作的理想位置。之后，由拣选装置将单个药品包装（药品包装的典型外形尺寸为 100 mm × 50 mm × 20 mm）取出，例如，药品包装的高度在箱子里无法测量。

为了确定药品包装盒的理想占位，必须精准确定药品包装盒的外形尺寸。此外还必须用一台 2D 相机拍摄下药品包装盒的基本图象，能够借助于这样的基本图像在盘式库房内拣选药品包装盒或是进行全自动化药品盘点。之后，又重新拣选药品包装，并将其置于一个照明单元前进行条形码识别和药品失效期识别。必须通过由多个从各个方向驶来的 LED 冲击阴影组合起来以突出条形码和药品失效期，以便识别。最后，药品包装定位在一个缓冲圆盘上，并在此由另一个吸附拣选装置送到规定的药品存放处。

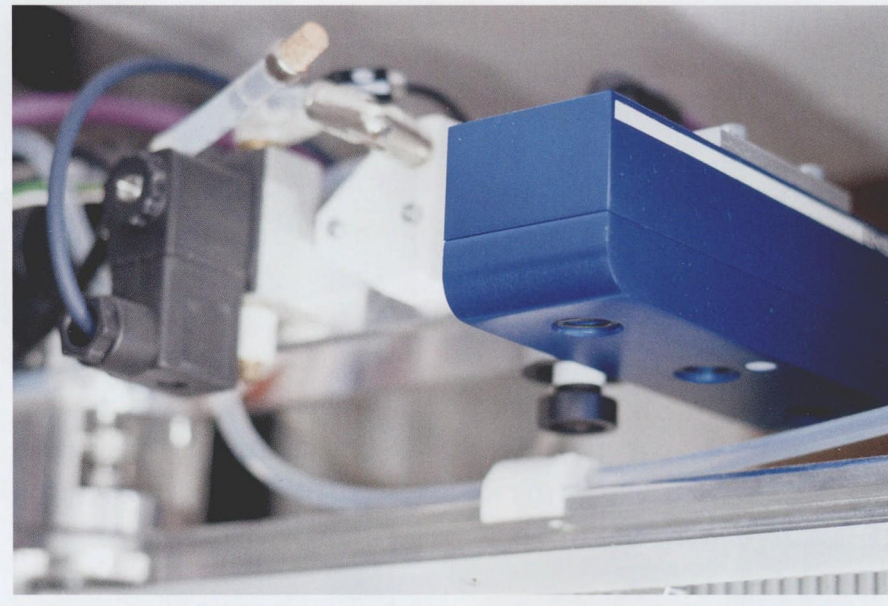

图 3 客户既能够得到立体 3D 相机，也能够得到 USB 2.0 和一个兆比特以太网连接

图 4 Magazino 公司研制的药品拣选自动化装置里的立体相机安置在中央位置，在相对靠近正在清空的药品批发箱的上方驶过

包罗万象的软件研发配套工具

对于像 Magazino 公司这样的企业来说，在整体工作流程中，相机的软件与硬件同样重要。原因是相机的软件同样决定着设备的集成费用。在提供 Ensenso 相机的范围内，客户能够得到一个图像加工处理文库 Halcon 的界面和一个包罗万象的软件研发配套工具，该软件研发配套工具与 Gig-E 和 USB 的模式是一致的。Magazino 公司使用 SDK 工具，以在该应用中与其他程序交换图像数据。Nikolas Engelhard 说：“我们在机器人工作系统里用 Ensenso 软件研发配套工具中设置了一个为其他程序提供点云的界面。”

由于有包罗万象的软件支持，并以此对机器人版本的应用实现了最佳化，这样，自动化设备集成变得简单且省时。为此，Ensenso 相机提供该箱子的可度量的 3D 数据，并且能够立即嵌入，机器人还必须与相机进行校准，这借助于安装在拣选设备上的校准片可简单实现。软件由此计算出相机的安装位置和 3D 数据，并立即在坐标系里呈现，整个过程再简单不过了。

关于 3D 成像系统目前主要有 3D 扫描仪和 3D 立体相机，3D 立体相机能单方向获取物体 180° 的 3D 数据，更加清晰的表现出物体的细节。目前工业用绝大多数电子光学照相机只限于摄取二维平面的图像，因而使人们不能感知到立体世界的复杂。

由于技术上的综合性和相对高的成本，3D 图像加工处理技术现在几乎未被应用。但是，Magazino 公司用本文介绍的应用表明，使用 Ensenso 立体 3D 相机能够经济的满足“在箱子里拣选”的严苛要求。Nikolas Engelhard 这样表述：“该相机是一个结构紧凑性、测量准确性和价格三方面的理想产品。”MM