

## 智能检测

### 一种智能图像检测的方法

焦圣喜<sup>1,2</sup>, 韩立强<sup>1,2</sup>, 岳晓峰<sup>3</sup>, 贾瑞庆<sup>4</sup>

(1. 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 长春 130033; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049; 3. 长春工业大学, 长春 130012; 4. 东北电力大学, 吉林 132012)

**摘要:** 介绍了一种用 VB 实现智能图像检测的方法, 通过 VB 与智能图像传感器的接口技术, 用 VB 调用智能图像传感器的检测数据, 使智能图像传感器的检测结果在简捷实用的 VB 界面中显示, 实现了特定工业现场环境下对工件进行实时智能图像检测。

**关键词:** 机器视觉; 接口技术; 图像检测; 智能图像传感器; VB;

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1009-0134(2006)12-0047-04

#### A method of legend smartimage detection

JIAO Sheng-xi<sup>1,2</sup>, HAN Li-qiang<sup>1,2</sup>, YUE Xiao-feng<sup>3</sup>, JIA Rui-qing<sup>4</sup>

(1. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Science, Changchun 130033, China; 2. Graduate University of Chinese Academy of Science, Beijing 100049, China; 3. Changchun University of Technology, Changchun 130012, China; 4. Northeast Dianli University, Jilin 132012, China)

**Abstract:** A method of legend smartimage detection achieved by VB has been introduced in the article, with the help of interface technology of VB and the Legend SmartImage Sensor, the detection data of the Legend SmartImage Sensor has been called by VB and the detection results of the Legend SmartImage Sensor have been displayed in the VB interface surface, the real time legend smartimage detection to the workpieces has been realized in the given industrial environment.

**Key words:** machine vision; interface technology; image detection; legend smartImage sensor; VisualBasic

## 1 机器视觉系统与智能图像传感器

### 1.1 机器视觉系统

机器视觉是研究计算机模拟生物宏观视觉功能的科学和技术, 即用摄像机和计算机等机器代替人眼从客观事物的图像中提取信息、进行处理并加以理解, 最终用于对目标进行实际跟踪、识别、检测和控制等<sup>[1]</sup>。

一个典型的工业机器视觉应用系统包括光源、光学成像系统、图像捕捉系统、图像数字化模块、数字图像处理模块、智能判断决策模块和机械执行模块<sup>[2,3]</sup>, 如图1所示。

在机器视觉系统中, 关键技术有光源照明技术、光学镜头、摄像机、图像采集卡、图像处理卡和快速准确的执行机构等几个方面<sup>[4]</sup>。光源与照明方案

往往是整个机器视觉系统成败的关键, 光源与照明方案的配合应尽可能地突出物体特征量, 增加对比度, 同时还应保证足够的整体亮度。光学镜头相当于人眼的晶状体, 直接影响成像质量的优劣。摄像机和图像采集卡共同完成对物料图像的采集与数字化。高质量的图像信息是系统正确判断和决策的原始依据, 是整个系统成功与否的又一关键所在。图像信号的处理

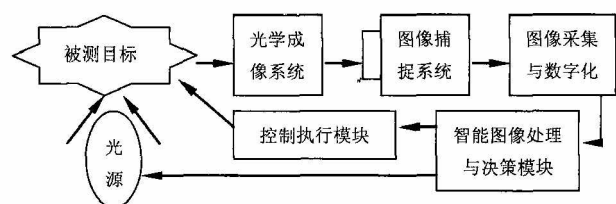


图1 典型工业机器视觉系统结构

收稿日期: 2006-08-01

基金项目: 吉教科合字(2004)第22号

作者简介: 焦圣喜(1969-), 吉林省吉林市人, 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所博士研究生, 主要从事计算机视觉及智能检测方面的研究。

理是机器视觉系统的核心,它相当于人的大脑,是机器视觉系统开发中的重点和难点所在。执行机构是系统的最后一个环节,除了其加工制造和装配精度要严格保证以外,其动态特性,特别是快速性和稳定性也十分重要。

## 1.2 集成式智能图像传感器

目前,基于PC机的机器视觉系统结构没有模块化,安装不甚方便,可移植性较差,特别是与PLC接口比较麻烦。从软件和硬件开发两个方面来考虑,都需要一种更适合工业需求的集成式机器视觉组件。目前美国DVT公司已经开发出了一种叫做智能图像传感器(Legend SmartImage Sensor)的模块化组件,实物如图2所示。这种视觉传感器集成了光源、摄像头、图像处理器、标准的控制与通讯接口,自成为一个智能图像采集与处理单元,内部程序存储器可存储图像处理算法,并能使用上位计算机,利用专用组态软件编制各种算法,并下载到视觉传感器的程序存储器中。

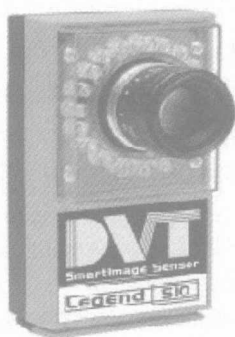


图2

## 2 VB与SmartImage Sensor

Visual Basic是Microsoft公司推出的应用广泛的可视化编程工具,简单易学且功能丰富,能够迅速有效的编制优良的可视化界面,同时避开了C++编程中的繁琐和抽象,因而一经推出就成了Windows平台上的主力编程语言之一。VB的缺点在于运算速度慢,不适合进行大型的数值计算和图形处理,使其在一些专业领域方面不能得到充分的利用<sup>[5]</sup>。

智能图像传感器(Legend SmartImage Sensor)是美国DVT公司推出的Machine Vision在线全自动检测系统,该产品将CCD摄像头、微处理器、存储器、数字I/O集为一体,具有全自动在线检测产品表面质量(缺损和瑕疵)、在线非接触测量(距离、角度、坐标)、图样识别、读取条码字符识别(OCR)等功能。该检测系统具有功能强大,实时性好,效率高,检测精度高,应用面广等优点。由于SmartImage Sensor的集成化,要求有较高的计算机素质的专业人员来操作,在工业现场的应用一定程度上受到了限制。

VB、VC具有与SmartImage Sensor实现数据通讯的接口技术。这使我们课题组在研究的过程中想将VB与SmartImageSensor二者的优点相结合,尝试用VB实现智能图像检测。通过研究我们开发了实用便捷的VB界面,将SmartImage Sensor的强大的图像处理功能通过VB得以实现,开发的VB界面如图3所示。在工业现场的应用中,技术人员只需使用VB界面中的相关功能就能完成对工件的精确检测,该项技术在工业现场的工件智能图像检测中简捷实用且成本低,效率高。

## 3 用VB实现智能图像检测

### 3.1 VB界面的部分主要程序

在设计VB界面时需要使用两个关键控件DVTSID ActiveX Control和WINSOCK Control,其部分主要程序如下:

```
'VB与具有指定IP地址的检测系统相连
Private Sub cmdConnect_Click()
On Error GoTo Errors
DVTSID1.RemoteHost = txtIP.Text
DVTSID1.Connect
cmdDisconnect.Enabled = True
cmdConnect.Enabled = False
Exit Sub
Errors:MsgBox "Enter a valid IP Address."
Error Number "' & Err.Number - vbObjectError
End Sub

'VB接收的检测数据类型
Private Sub DataLink_DataArrival
(ByVal bytesTotal As Long)
Dim strData As String
Dim Data As String
Dim pos As Long
```

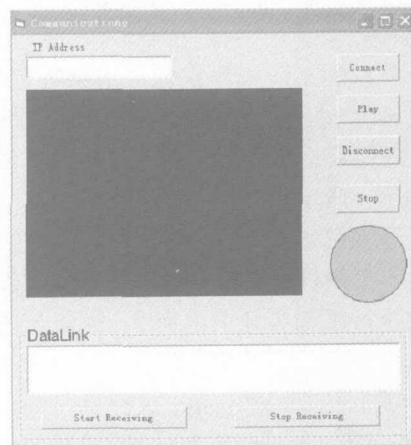


图3

```

DataLink.GetDatastrData, vbString
Data = Data + strData
pos = InStr(Data, vbCrLf)
If (pos <= 0) Then
txtData.Text = Mid(Data, 1, Len(Data) - 2)
Data = ''
End If
End Sub
'VB 界面接收检测信息
Private Sub cmdStartRec_Click()
On Error GoTo ErrorHandler
DataLink.Connect (DVTSID1.RemoteHost)
cmdStopRec.Enabled = True
cmdStartRec.Enabled = False
Exit Sub
ErrorHandler: MsgBox 'No data available.
Check connection. Error number '
& Err.Number - vbObjectError
End Sub
'VB 对检测结果进行判定
Private Sub DVTSID1_OnImageWithInfo
(ImageInfo() As Variant)
Dim result As String
If (ImageInfo(1) < 0) Then
result = 'FAIL'
ElseIf (ImageInfo(1) > 0) Then
result = 'WARN'
Else
result = 'PASS'
End If
txtImageInfo.Text = 'Image'
& ImageInfo(0) & ' ' & result
End Sub

```

## 3.2 VB实现智能图像检测的过程

首先将Smart Image Sensor与Framework通讯,对工件位置及环境进行限定 配以有效的光源照明,通过Framework对Smart Image Sensor的控制,实现Smart Image Sensor对工件的实时图像获取。在Framework中设置软传感器,对工件的特定字符进行检测,将Framework中设定的相关功能保存到Smart Image Sensor中,可以实现脱离Framework而直接由Smart Image Sensor进行实时检测 如图4、图5所示。

起动VB的通讯界面,输入Smart Image Sensor的网络地址,通过设置VB界面中Winsock、DVTSID及其它相关功能项,实现由VB直接获取Smart Image Sensor的检测图象及结果。接收到检测信息后,VB

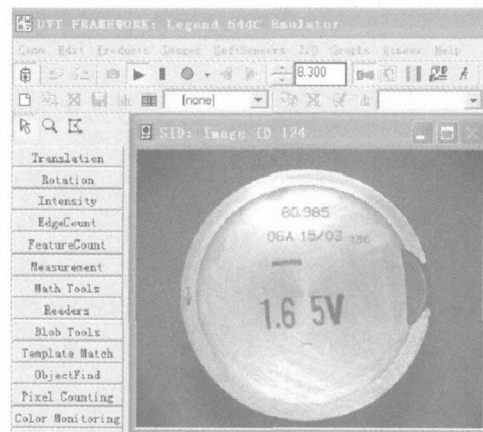


图 4

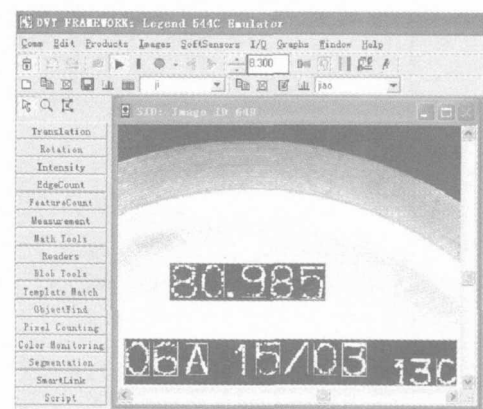


图 5

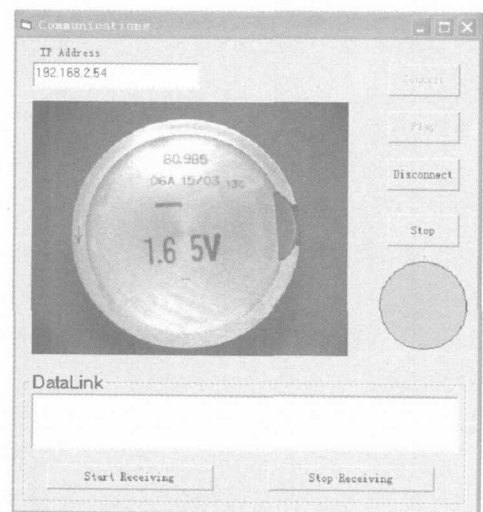


图 6

内运行判定程序,当检测结果为PASS时,指示灯显示为绿色,当检测结果为FAIL时,指示灯显示为红色,如图6、图7所示。

## 4 结论

综上所述,通过VB与Smart Image Sensor集成的系统对工件进行图像检测是行之有效的,该集成

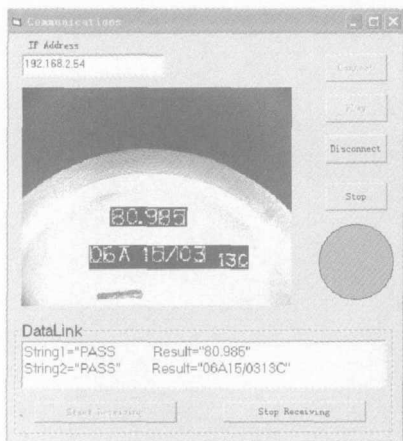


图 7

系统可大大提高检测效率。由于在检测过程中,周围环境对检测结果影响较大,故对进行实验的生产车间现场环境按需要进行了特定处理,并对 100 只某规格的活塞进行了测试,对其表面打印的特定字符进行检测,实现了检测的正确率 100%。下一步的工作将针对生产中的多种规格的活塞在特定环境下进行实验阶段的检测,力争实现检测率达到生产需求的准确率,并在其基础上进一步实现多环境下对多规格活塞的高精确度在线检测。该集成系统在实验测试中完全能够满足工业现

场检测的实际需求,对于解决工程问题是十分有意义的。

## 参考文献:

- [1] DAVID A F, JEAN P. Computer Vision[M]. Prentice Hall, Inc., 2003.
- [2] 戴君, 赵海洋. 机器视觉[J]. 机械设计与制造工程, 1998, 27(4): 52-53.
- [3] 段峰, 王耀南, 雷晓峰, 吴立钊, 等. 机器视觉技术及其应用综述[J]. 自动化博览, 2002, 3: 59-62.
- [4] 唐向阳, 张勇, 李江有, 黄岗, 杨松, 关宏. 机器视觉关键技术的现状及应用展望[J]. 昆明理工大学学报(理工版), 2004, 29(2): 36-39.
- [5] 刘一萌, 舒勤. MATLAB与VB在图像处理中的应用[J]. 中国测试技术, 2003, 5: 45-46.
- [6] DVT Framework. Smartimage sensors installation & users guide[Z]. DVT Corporation, 2003.
- [7] 沈炜, 杨世锡. Visual Basic编程从基础到实践[M]. 电子工业出版社, 2005.
- [8] STEVEN J, 牛力, 等. Visual Basic6 编程宝典[M]. 电子工业出版社, 2005.

【上接第 12 页】

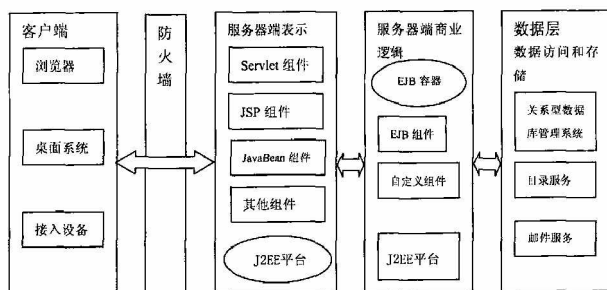


图 3 RNMS 环境下的 ASP 系统体系构架

包括异构环境下的非实时协同、同构环境下的实时协同和基于 Web 与 CORA 的远程协同设计与装配。

(4) 提供 ASP 模式下的企业内部管理和联盟企业间的协同管理

提供 MRP、ERP 等管理软件的应用。提供工作流管理的工作流模型和工作流定义语言, 提供支持企业经营过程重组的业务模型仿真分析与模型优化技术、工作流实现技术和基于工作流的应用集成和互操作技术, 以及支持企业内部工作流管理和企业间协同工作流管理的相关软件工具, 并为 ASP 服务平台提供标准化的集成接口。基于对企业间协同过程的调研, 提供企业间协同过程的参考模型。

## 3 结束语

鉴于国内各地经济和制造业发展水平的参差不

齐, 所以根据各地的制造业发展情况而实行区域性网络化制造是符合中国国情的网络化制造模式。本文针对现有产品开发中存在的异地协同问题及区域内中小企业产品开发能力不足的现状, 提出了 RNMS 环境下基于 ASP 的产品开发服务系统的运行模式以及 ASP 的系统结构。

同时, 区域性网络化制造 ASP 的建设和推广需要政府的扶持, ASP 服务的建设和推广在起步阶段面临着资金、技术、观念和用户规模等很多困难, 需要政府的大力扶持。ASP 要持续发展, 必须遵循市场规律, 采取灵活的机制和争取的发展策略, 通过为企业提供优质服务实现盈利。

## 参考文献:

- [1] 郑小林. 基于应用服务提供商(ASP)模式的网络化制造系统若干关键技术研究[D]. 博士学位论文, 浙江大学, 2004.
- [2] 范玉顺, 刘飞, 祁国宁. 网络化制造系统及其应用实践[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [3] 谢庆生. 我国制造业 ASP 发展的模式和策略[J]. 中国制造业信息化, 2003, 32(1): 66-70.
- [4] 苗剑, 刘飞, 宋豫川. 网络化制造平台的系统构成及功能应用[J]. 中国制造业信息化, 2003, 32(1): 62-65.
- [5] GHOSH A, MARPLES D, MOYER S. ASP perspectives on networked appliances[C]. IEEE International Conference on Communications 2001, 4: 1229-1302.