

VS72X 机器视觉在品质检测系统中的应用

张志军

(东莞和峰自动化公司,广东东莞)

摘要: 本文主要阐述了 VS72X 机器视觉在一种键盘检测系统中的应用,着重讲述定位基准和 OCR 字符识别软传感器的配置,以及上位机系统如何从 VS72X 中采集图像和识别数据的方法和过程,探讨 PC 和 VS72X 的数据图像采用 AXITVE 技术和 MODBUS TCP 通讯技术的实现。

关键字: VS72X, 机器视觉, 软传感器, 品质检测, OCR 字符识别, modbus TCP 通讯, SQL 数据库

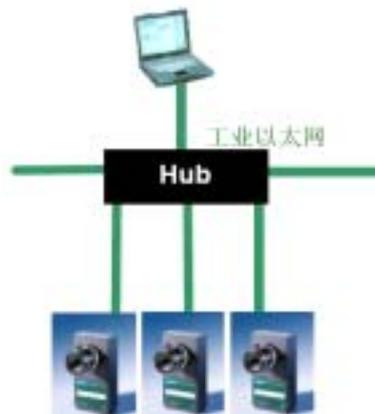
一: 产品介绍

VS72X 是 SIEMENS 于 2004 年推出的全新一代机器视觉系统,相比 VS710 系统,已经做了非常多的改善,具有丰富的数据接口,灵活多变的图像处理方式,内置功能强大的软传感器.易学好懂,配置方便.

VS72X 系列有 VS721---VS725,724 以下分辨率是 640*480,724,725 是 1280*1024,仅 VS725 支持彩色.曝光时间为 10US 到 1S,机器本身提供 10/100M RJ45 的 EHERNET 接口,可以作为 TCP SERVER 供用户程序访问数据.另有 8 个支持 NPN 输入,PNP 输出可配置的 DI/DO 口.可以用于触发曝光或不良排出.

除此之外,VS 系统另有丰富的可选配件,如 VS LINK PROFIBUS 选件,用于将系统连接到 DP 主系统并带有 VGA 信号输出;VS LINK 选件将系统连接到 VGA.

为了满足行业用户的需求,另外提供了系统配置软件 SPECTATION,用于配置内部软传感器,控制系统的运行;提供 OPC SERVER 工具,便于用户使用 OPC CLIENT 编程来访问数据.提供编程组件,使我们可以很方便的象使用别的第三方控件一般,轻易的获取实时图像和需要的检测结果数据等.



附图 1:VS72X 的经典配置

二:系统介绍.

用户是生产计算机键盘的工厂,由于键盘上印刷有文字,为了检测键盘的文字是否完整,或印刷效果不良,因此在键盘出线前,用人工目测的方法来检测这些指标.这样的工作是很没有效率,而且不人性化.并且品质检测的分析报告需要全人工来完成.

为了提高工作效率,并使管理工作流程化,工厂希望采用计算机检测系统,并将每班的产量,不良率等自动写入 SQL 数据库,以供给管理层查询,分析,打印报表.

针对以上要求,具有以下的系统架构:

A:硬件

- 1:VS721 硬件系统,采用 TCP 通讯;
- 2:工业 PC 一台(WINDOW XP SP2 操作系统);
- 3:键盘传送用的 PLC+松下伺服装置;

B:软件

- 1:VISUAL BASIC 6.0,用于建立 TCP/IP 通讯,嵌入 VS 的 AXTIVE 控件以捕获图象;
- 2:SQL 2000 SP3,用于建立数据库系统,提供数据采集容器;
- 3:SPECTION 2.5 配置工具软件,用于配置 VS721 的内部软传感器,提供检测数据源;

C:系统的设计思路:

1:通过 PLC 和伺服系统,将装夹好的键盘分几次移动到镜头下,并做短暂停留;以便 VS 曝光处理镜头下的图象

2:通过 SPECTION 配置以后的 VS721 系统,生成的结果表可以放到 VS721 指定的 MODBUS 寄存器;

3:通过 VB6.0 的 WINSOCK 通讯工具,访问 VS721 MODBUS 寄存器的数据,将数据写入到 SQL2000;

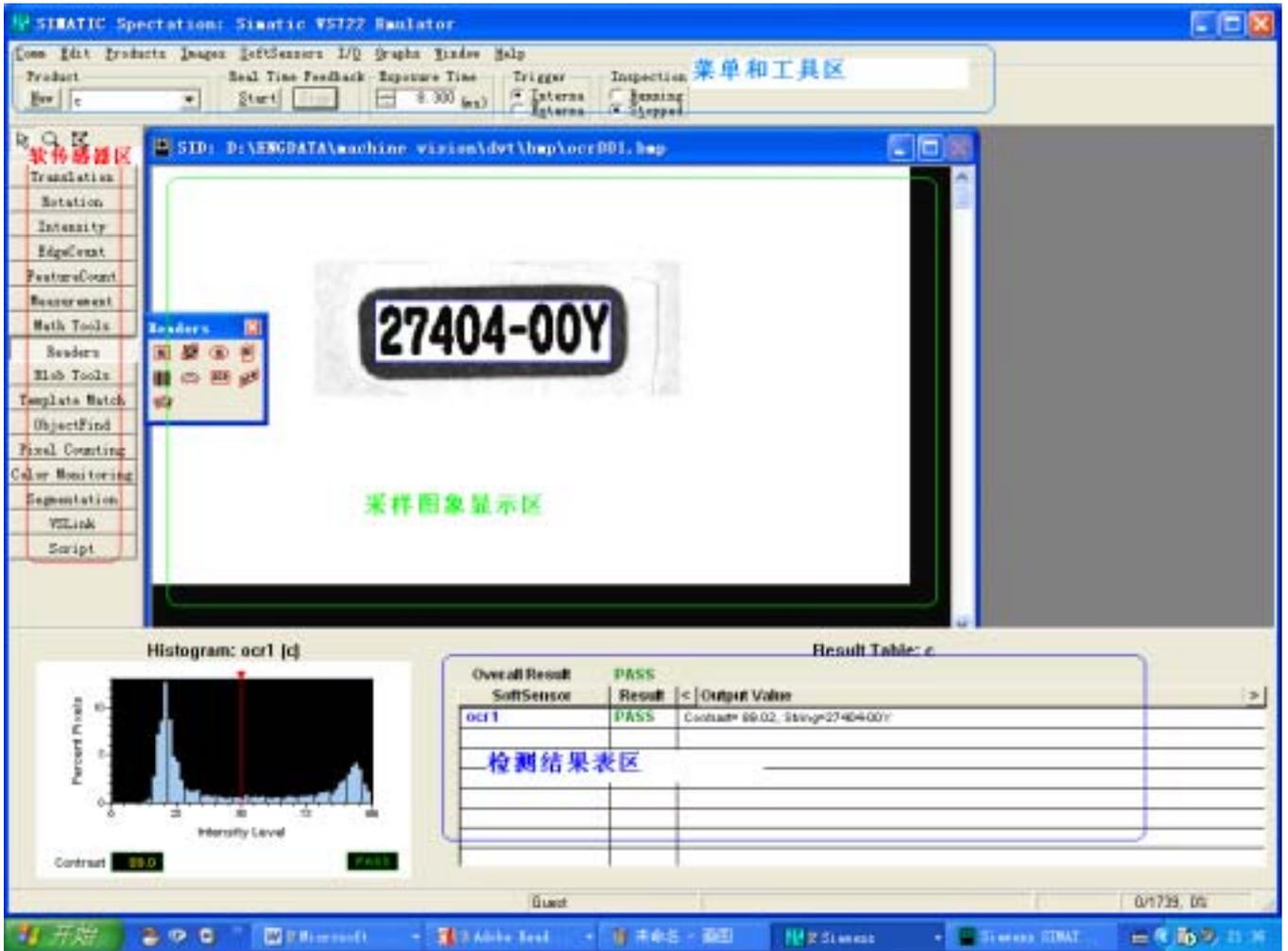
4:通过 VB6 嵌入的 VS AXTIVE 控件,可以将 VS 捕获的图象传送到 PC 界面上.这样一来操作者也可以观察图象,使界面直观友好.

那么,整个系统的工作核心就是三大块,

- 1:如何配置 VS721 系统;
- 2:如何采用 VB 来采集数据和图象,并将数据扔入数据库;
- 3:如何采用 VB 查询,分析,数据,并打印数据报表;

三:VS720 的部分软传感器作用和配置.

- 1:VS720 的软传感器作用



附图 2：SPECTION2.5 的基本配置画面

VS720 有丰富的软传感器,常用的有位移/旋转,亮度,边沿计数,特征计数,测量工具,数学工具,条码/二维码阅读,BLOB,目标定位等工具.

位移/旋转工具用于确定图像边缘位置,输出边缘位置或旋转角度,根据位置或旋转角度设顶 PASS 和 FAIL 条件;

亮度工具用来统计一个被检测区域的亮像素数目,以它所占整个被检测区域的像素的百分比输出,根据对比度或两种像素的百分比来设置 PASS 和 FAIL 条件;

边沿计数工具计算沿软传感器通道穿越边沿的总次数(所谓的边沿穿越,指的是亮像素和暗像素的转变点);

特征计数工具计算沿软传感器通道的特征的数量(所谓特征,指的是用户指定的尺寸评估的亮/暗像素序列);

测量工具用来测量图象的一些几何尺寸,例如直径,面积等.

数学工具和测量工具颇相似,通常也用来测量一些诸如距离,角度之类的尺寸等.

阅读工具支持条型码,二维码,和字符识别(OCR 工具).这是一个非常重要的工具,尤其是字符识别功能,本系统中的键盘字符检测,用的就是这个字符识别功能,根据设定的识别条件和识别的结果来判定键盘字符的印刷效果,并将结果取出,并统计不良结果和所在的区域.

附图 2 是 SPECTION 2.5 配置工具的基本界面.

2:OCR 工具的配置

A：关于定位基准；

由于采用驱动装置将键盘送到镜头下，尽管伺服装置的精度有足够高，但是，并不能保证上下左右方向的位置是完全准确的，那么在使用 OCR 工具检测键盘的字符时，会因为这样的细微误差，导致 OCR 的学习结果和实际的检测会有细微的差别，而导致 OCR 字符识别功能误识别，从而使系统检测的结果每次都有细微差别（即使是和学习结果相同的键盘，也会由于位置的细微变化而失败），因此，OCR 工具必须有一个参考基准，这个参考基准将告诉 OCR 工具，即当送到镜头下的键盘即使有些细微变化，OCR 会根据这个参考基准自动的寻找字符对象，来和 OCR 训练的结果进行匹配，从而给出正确的识别结果。

附图 2，附图 3 说明了在采用位置参考之后，即使来料位置发生变化时，仍然不影响检测结果的一种情况。

那么，只要是具有定位功能的传感器，都可以作为定位基准，基准的选择是很重要的，附图 2,3 的例子，使用了 Rotation Positioning (旋转定位)来作为 (FeatureCount) 特征传感器的位置基准，即使送到镜头下的物体发生位置变化，FeatureCount 特征计数器仍然可以正常的工作。

B：OCR 字符识别传感器的使用和配置：

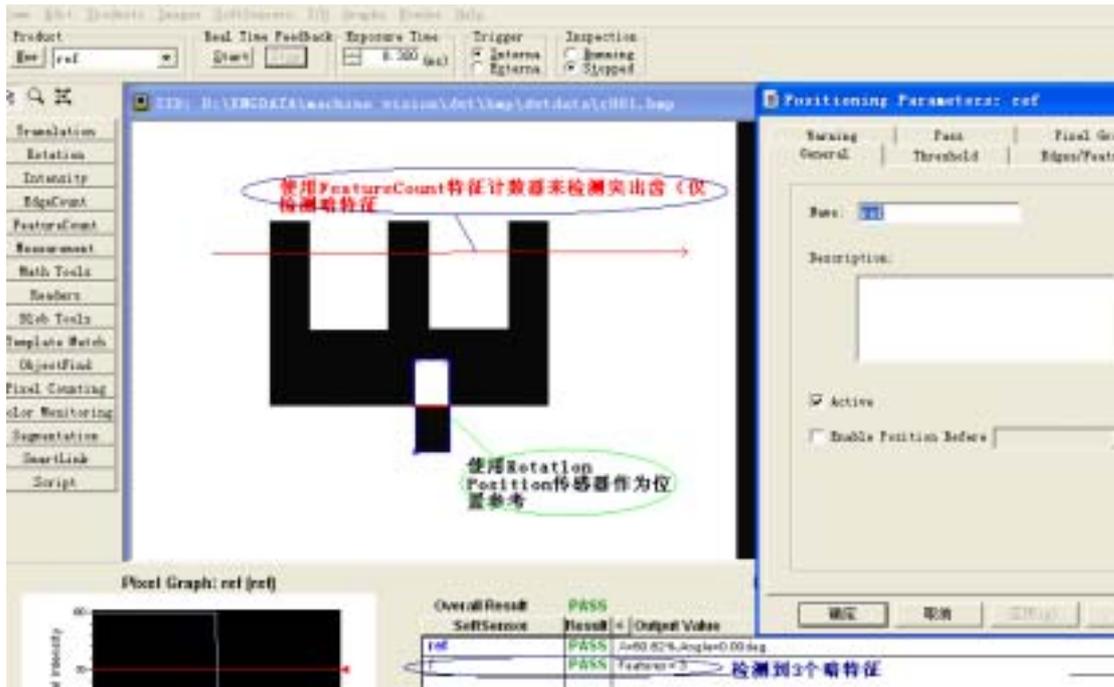
OCR 工具的配置功能是非常丰富的，其中相当重要的一个功能就是 Training(训练功能)，通过这个自学习功能，可以识别一些难以识别的字符；可以选择黑底白字或白底黑字，这样，就有相关红框或绿框框住字符，告诉我们是否可以识别；可以定义字符的宽度，高度，以及字符之间的间隙，以便排除那些连接在一起的字符，和一些不可能的字符，等到全部是绿框框住的时候，那么字符的识别就是正确的。OCR 工具有矩形 OCR 工具，而且具有弧形 OCR 工具，用以识别那些弧形排布的字符，如附图 4 所示意。

特别有意思的是，VS 系统支持脚本（应该是 JAVA 脚本，和 C 的语法非常类似），利用这些脚本，可以取出任何一个需要的字符，取出的字符可以通过 DATALINK 功能或 MODBUS TCP 来传送到 PLC 或 PC（必须使用 VB/Vc++ 的 TCP 编程来实现），当然，脚本系统还可以实现其它的非常好用的功能，扩充了 VS 的使用范围和适用性。

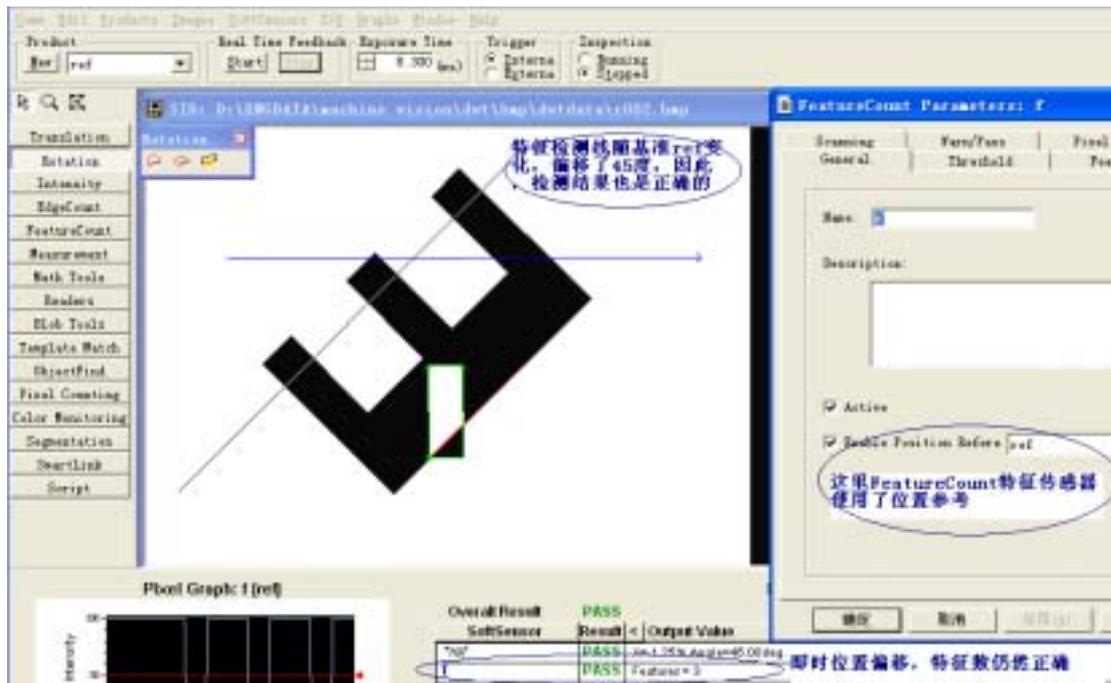
四：上位监视和采集系统的设计：

上位机系统采用标准 Window XP 平台，安装 VB6.0；那么上位机系统主要完成两个功能：

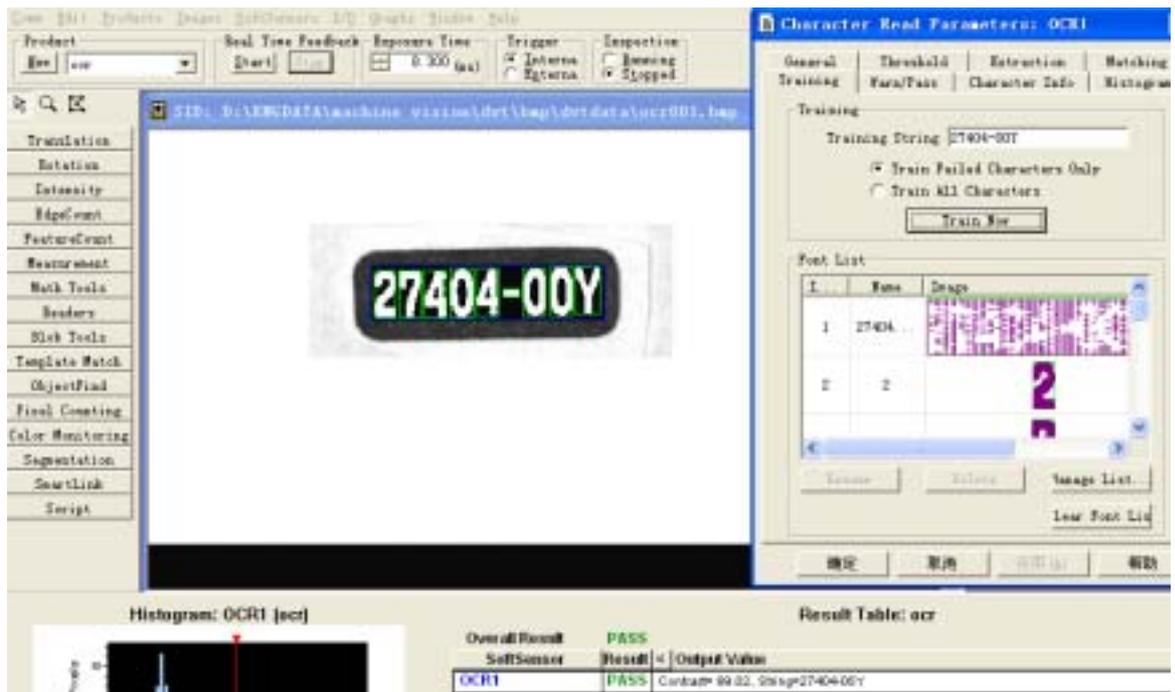
- 1：完成图像的显示功能（AXTIVE 技术）和 SPECTATION 的数据采集（MODBUS TCP 通道）
- 2：将采集到的 SPECTATION 结果表的数据，通过对 SQL2000 数据库的操作，就可以实现品质统计分析，历史数据保存等许多的附加功能。



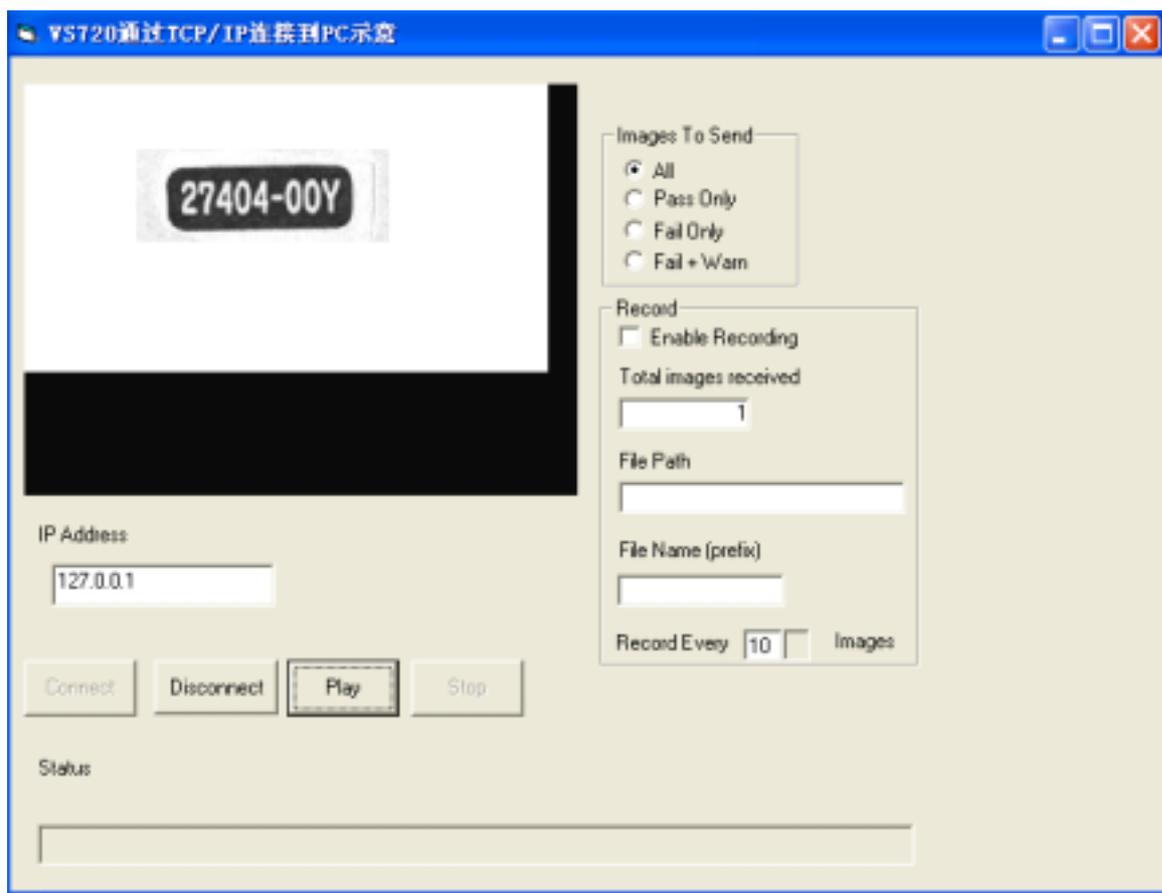
附图 3：位置参考的使用（来料检测在正常位置）



附图 3：位置参考的使用（来料检测在非正常位置）



附图 4：矩形 OCR 工具的配置和字符识别



附图 5：使用 VB6 和 AXITVE 控件，通过 TCP 连接 VS720 到 PC 的连接示意图程序界面
A：图形采集和显示（AXITVE 技术）

要完成 VS720 系统的图形显示，可以采用 VS720 的 AXITVE 控件，在 VB 下加入这个控件，

那么, VS720 就成为 TCP 服务器, 而 VB 充当了 TCP 客户端, 通过 IP 地址的连接, 和 AXTIVE 控件的相关属性的修改, 可以非常方便的将图形图像传到上位机控制系统;

当然, 我们也可以采用 VS LINK 控制器, 充当 VS 和监视器, DP 系统的连接;

B: 上位数据采集 (MODBUS TCP 技术):

VS 系统提供 RS232 串行数据接口和 RJ45 以太网接口, RS232 适用于和 PLC 系统连接; RJ45 适用于和 PC 建立 MODBUS TCP 连接; 由于 RS232 的数据吞吐和速度有限, 并不讨论这个方案。而着重讨论 MODBUS TCP 连接。

VS 系统提供 16384 个 8 位的寄存器, 而标准 MODBUS 寄存器是 16 位的, 这一点在使用中是要注意的, 可以采用两个 8 位寄存器组合成 16 位标准寄存器; 这 16384 个寄存器, 有三种类型, 一种是输入寄存器, 一种是输出寄存器, 一种是常规寄存器。

输入输出寄存器有系统提供, 具有特定的意义, 而常规寄存器则有用户定义, 我们在 VS 系统中可以使用脚本系统来随时访问这些寄存器, 将相关的检测结果放置到这些寄存器中, 因此, 和 PC 的 MODBUS TCP 通讯, 通常都是访问这些寄存器。

在 VB6 中, 使用 winsock 控件来完成 TCP/IP 通讯, 是非常容易的一件事情, 需要注意的是, 在这种系统中, VS 系统是 TCP 服务器, 那么, VB 只要编写客户端, 并查询数据就可以了。

C: 数据库 SQL2000 的操作:

PC 采集到来自 VS 系统的结果数据之后, 再来操作数据库, 就显得非常的方便了。由于操作数据库是一种相当通用的技术, 此处不再详细讨论。

五: 结语

该套系统的设计由于涉及的技术层面非常广泛, 所以从项目的开始, 到资料搜集, 传感器的使用配置, 高级语言的 MODBUS TCP 通讯和数据库系统的操作, 遇到了不少的问题。因此, 得到了来自不同技术层面的支持和协作。

系统现在稳定运行在广东某电子厂, 代替了原来的人工检测和数据统计系统, 尤其是品质管理追溯系统, 为该厂的品质检测, 管理工作带来了极大的方便性。

参考文献:

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1:《VS720 智能图象传感器使用手册》电子版 | SIEMENS 中国有限公司 |
| 2:《VB6.0 高级开发指南》 | 电子工业出版社 |
| 3:《VS720 机器视觉深圳幻灯培训课》 | SIEMENS 中国有限公司北京钟工 |
| 4:《VS720 脚本参考手册》 | SIEMENS 中国有限公司 |
| 5:《ASP 开发从基础到实践》 | 电子工业出版社 |