

激光在平面度测量上的应用

朱飞虎 深圳市鸿松精密科技股份有限公司(518115)

Abstract

The paper presented the LASER measurement system of coplanarity. In the system, a motion card is used to drive two servo motors of the X-Y table, and the LASER sensor is on the table. The system collects coplanarity data of the sensor by a data acquisition card.

Keywords: LASER, coplanarity, measurement, motion card, data acquisition card

摘要

本文主要介绍了激光在平面度测量上的应用,系统通过运动控制卡驱动 X-Y 平台的伺服马达,带动激光感应器运动。同时通过数据采集卡读取激光感应器所返回的平面度数据。

关键词: 激光, 平面度, 测量, 运动控制卡, 数据采集卡

在电子产品制造业中,随着 SMD 技术日趋成熟,电子元器件(如 IC,连接器)与 PCB 的焊接安装形式也以 SMD 日渐多见。在 SMD 制程上,对元件的平面度的要求十分严格(一般在 0.08~0.1mm)。所谓平面度即指零件各个 PIN 脚在 Z 轴方向上与零件安装底面的高度中的最大值与最小值的差值。平面度的超差使零件的 PIN 脚无法同 PCB 焊盘充分接触而造成假焊虚焊等缺陷。如何使零件在焊接前即对其平面度检测以降低不良成为电子产品制造业厂商生产中的一道难关。由于零件的体积小,容易变形,且要求快速在线测量,采用传统的测量方式已经无法胜任,因而引进激光测量技术,以对相应零件进行非接触性的快速精准的测量。

1 激光测量原理

本系统采用的激光感测器为一个三角测量系统(如图 1),由激光二极管驱动器驱动砷化镓激光二极管产生激光,激光光束通过发射透镜投射到被测物体表面,反射回来的光线通过接收透镜投射到 CCD (Charge Coupled Device, 电荷耦合器件)上。通过 A/D 转换对 CCD 所有像素的输出信号进行读取,将取得的数据同系统所设定的一个界限值相比较,比该值小的即为“暗”,比该值大的即为“亮”,CCD 上所谓“亮”的区域即为激光光点的位置。

随着被测物体表面在 Z 轴上的高度变化,而表征于 CCD 上所接受到光点的位置变化。所以通过对 CCD 亮暗区域的判别即可得知当前被测点的高度值。

2 技术方案及实现

本系统整体技术方案为:以托盘为产品测量承座,每盘可放多个产品。开始测量时,气缸将托盘推至定位,由伺服机构带动激光感测器部分根据所设定的轨迹运动,同时对所读取的数据进行处理,得到零件每个 PIN 脚的 Z 轴的高度值,并同设定的规格范围相比较以判别良品及不良品。测量完毕,气缸将托盘推至下一工位,并以 RS-232 串行通信将测量结果通知取件机械

手之主控制器(PLC),机械手即将良品吸取至 SMD 贴片机之上料架而将不良品吸放至不良品放置区。

系统架构主要可分为伺服位置控制及激光测量俩大部分。其中伺服位置控制的实现如下:PC 通过伺服控制卡(研华)控制 2 轴伺服电机,并通过伺服电机编码器信号返回构成半闭环控制。2 轴伺服电机驱动滚珠丝杆构成一个 X-Y 平台,激光感测器即安装在此平台上。PC 根据所设定的轨迹通过指令控制 X-Y 平台带动激光感测器运动。

激光测量部分的实现如下:在伺服机构的带动下,激光感测器中的 CCD 部分将其所接收到的激光光点信号以模拟量的形式输出,通过中置转换电路传输给 PC 的数据采集卡(凌华 Adlink PCI-9114)。数据采集卡将该模拟量高速取样及模数转换,得到光点在 CCD 的位置及其强度。根据转换计算,则可得出激光感测器当前所测量的点的 Z 向高度。系统框图如图 2。

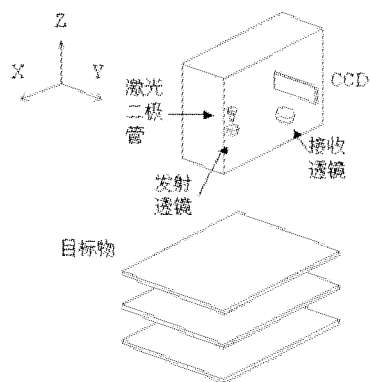


图 1 激光测距原理

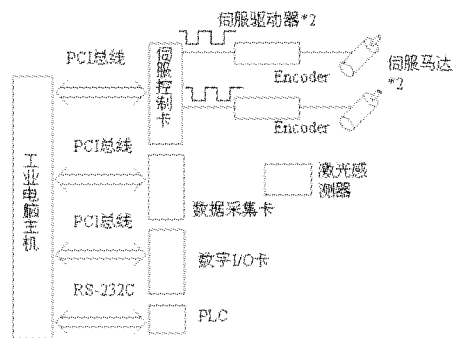


图 2 系统结构框图

3 系统软件结构

本系统软件采用 Windows 98 环境下 Visual Basic 6.0 作为开发平台,以 MicroSoft Access 2000 作为后端数据库。系统启动后,调用指定的数据库,取得各项运行参数如运动轨迹,初始速度,运动速度及其加减速时间,产品测量规格,测量补偿值等等。不同产品对应不同数据库,可通过切换数据库来切换产品,以达到快速换线的目的。

系统软件同样可分伺服控制部分及激光测量数据采集部分。在伺服控制部分中,由于系统所使用的伺服控制卡提供动态连接库文件(.DLL 文件),能方便地与 VB 开发环境相结合,系统可调用动态连接库文件中的函数来操作伺服控制卡。下面对部分代码做一说明:

(下转第 58 页)

(上接第 56 页)

```
Errcode= P1240MotHome (CurrentBoard,XY_axis) `XY_axis
If Errcode <> 0 Then
    ShowError (Errcode)
End If
`执行以上代码用于使系统回归原点
Errcode = P1240MotPtp (CurrentBoard, XY_axis, 0, XPoint,
YPoint, 0, 0)
If Errcode <> 0 Then
    ShowError (Errcode)
End If
`执行以上代码用于使系统进行相对坐标移动
Errcode = P1240MotPtp (CurrentBoard, XY_axis, 3, XPoint,
YPoint, 0, 0)
If Errcode <> 0 Then
    ShowError (Errcode)
End If
`执行以上代码用于使系统进行绝对坐标移动
```

在激光测量数据采集部分, 同样我们可利用数据采集卡厂商凌华科技所提供的动态连接库文件(“PCI-Dask.dll”)来操作数据采集卡 PCI-9114DG。数据采集卡的操作稍为繁琐一些, 基本代码如下:

```
cardID = Register_Card (card_type, card_number)
`执行以上代码,用于打开板卡,获得卡号
Errcode = AI_InitialMemoryAllocated (cardID, MemSize)
    If (MemSize * 1024) < (ScanCount * 4 ) Then
MsgBox "系统内存不足", , "警告"
Exit Sub
End If
`执行以上代码,测试板卡最大允许读写内存
    Errcode = AI_9114_Config (cardID, TRIG_INT_PACER)
`设定触发模式,TRIG_INT_PACER 为内部触发,TRIG_EXT_STROBE
为外部触发
    Errcode = AI_ContReadChannel (cardID, ADChan,
AD_B_10_V, InBuf, ScanCount, SampleRate, SYNCH_OP);
    `读取数据,,并将所读到的数据存入数组 InBuf 中,等待所有数据
全部采集完毕后才返回,执行下一步
    Release_Card (cardID)
    `关闭板卡
```

4 结束语

本激光测量系统能确实进行 SMD 产品的平面度测量,理论测量精度为 0.005mm 左右,实际精度为 0.01mm。对同一产品连续测量 1000 次,其测量结果的差值小于 0.01mm。

[收稿日期:2003.8.13]