

理分合一 —— 信函处理设备诠释

戴智康

(国家邮政局上海研究所 上海 200062)

1 引言

本文所介绍的理分合一信函处理设备是应用图像处理技术将理信和分拣集成在一台机器中,即上该设备的信函可以是任意面向的信函,而经机器处理后则按邮政编码分拣入格的信函是一个面向的。

2 设备构成的主要模块和流程(见图1)。

图1 设备框图

信函实物的流向和信息的流向:信函经供信分离装置一封接一封地送入机器,对于因信函本身的非标和供信分离不良造成的非标信函在非标剔除模块剔除;其余信函都进入图像采集模块,将信函两面的图像应用光电转换技术存入计算机;当信函到达翻转与倒向模块时图像处理模块将该信函的面向告诉控制模块并由控制模块控制翻转与倒向模块的动作。至此信函在机器中的传送已是单一面向,在这同时邮政编码和地址识别模块对经图像处理模块处理的邮政编码和地址进行识别,并将拒识的邮政编码图像送视屏补码台由操作员键入正确的数值以便组成一个完整的邮政编码。而这时信函则在延迟线动态等待,当信函离开延迟线时控制模块必须获得该封信的格口码,以便控制模块控制该信函进入正确的格口。

3 主要功能模块介绍

3.1 供信分离

这一模块是本设备的输入模块,将任意面向的信函放到本模块,应用真空吸附原理和应用气阀的间歇动作将不同长度的成堆信函分离成单封信流并以相同的间隔一封一封地连续送入机器。为了减少出双,采用二次剥离技术。

3.2 非标剔除

本模块作用是将不适宜在机器中传送的信函剔除,以确保整机顺畅运行。非标信函由两方面原因造成,一是信函本身的几何尺寸是超过设备所允许的范围或是信函内部夹寄异物,如金属制品或过硬的物品;二是由于分离原因将两封信没有很好剥离,导致两封信局部重迭变成了一封超长信函。本设备中通过光电技术检测信函的几何尺寸,通过感应技术检测金属异物,通过挠度检测信函硬度。

3.3 图像采集

它应用光电转换原理,高亮度光线照射到高速运动的信函上,CCD光敏器件将光信号转换成电信号;信函表面的笔道、底色等不同部分由于对光线反射强度的不同而引起CCD输出不同,经A/D转换存贮到计算机中。经A/D转换后每点用0~255之间的一个数值来表示该点的黑白程度,采样精度为每毫米8点。由于在本设备上处理的信函无需整理,四个面向都有,因而图像采集用两个采集器。而传输速度高达3.2m/s,所以采样频率高达40MHz。每个图像采集器每秒传送的图像达20M字节。

3.4 翻转与倒向

由于本设备输入的信函有四个面向,经图像采集后在计算机中就有如图2所示的四种图像。而信函离开处理中心必须一个面向,以便后续处理。所以在本设备中有一个翻转与倒向模块来完成信函的整理以达到一个面向的目的。我们应用图像处理技术,寻找信函中的红框位置,如果方向一的信息是我们的期望方向,则方向二的信函需要翻转与倒向两个动作,方向三的信函则需要倒向一个动作,方向四的信函则需要翻转一个动作。翻转采用皮带夹送即可实现。

图2 四种方向信函图像

倒向示意图如图3所示,A点之前是单一信函流,当信函到达A点,根据判断结果,分别进入正向或反向路径。这时信函传输的速度为4m/s,而倒向后信函经反向路径到B点与从正向路径传送过来的信函汇合成单一信函流。从信函传送要求来讲,A点之前的信函流的信函之间的距离和B点之后的信函流的信函之间的距离必须相等。要做到这一点,一是要求从A点到B点的两条路径距离相等;二是要求倒向时间必须控制在倒向信函的中点;三是要求信函从放+4m/s变为-4m/s的时间几乎为零,反向加速度趋向无穷大。我们在A点安装了一个换向装置,要达到上述三个要求无论是控制理论或器材选型都有很高要求(详见专利)。

图3 倒向示意图

图像处理:图像处理的目的是完成信函表面版面分析,根据邮政编码区,邮票区,图形区,汉字收信人地址,收信人姓名,寄信人地址等区域,将其分割开来,见图4。分析和分割的依据是信函表面信息的先验知识;二是完成邮政编码识别和汉字地址识别所需信息的提取。

图4 信函表面信息分布

邮政编码识别:我们在设备中应用了并行识别技术,无论是手写体或是打印体都有很好的识别效果。但是由于信函的六位邮政编码是一个整体,大多数情况下由于一位邮政编码的拒识而造成一封信的拒识,为提高信函的分拣率我们采用了视屏补码。

4 汉字地址识别

信函地址的行定位:为了识别汉字,要得到一个独立的汉字,首先要对汉字行定位,再对单字实行切分定位。对于行切分,即区分一行行文本字行,利用文本整体局势的信息。

信函地址的字定位:在汉字文本中,一般字间距远不如行间距明显,再加上存在着左右结构的分离字,写得很宽或写得很窄的汉字及字与字之间可能的交连,使得文本字的切分具有很大的难度。到底采用哪一种切分,不但跟字间距、字的宽度有关,更重要的是也与上下文的理解有关。假定每个字段至多只含一个汉字,但一个汉字则可以包含有多个字段,所以字切分的主要任务便是合

并左右结构的分离字。图5是一个字定位实例，第一行为原始图像，第二行为分割结果，第三行为经推理得到的合并结果。

汉字识别：我们采用传统的统计模式识别、结构模式识别和神经网络识别方法相结合的方法实施对汉字的识别。由于手写体汉字识别结果的不确定性，往往有多个候选结果，为了作出准确的判断必须要有一个相应的地址库，按照上、下文规则作出准确的判断。如图6这封信红框内的邮政编码书写的原因，将“2”误识成“7”，如果按邮政编码分拣，这封到合肥的信将分到兰州。通过地址识别，其地址为合肥，从而得到校正。通过大量的统计，我们得到在原有识别邮政编码的信函分拣上增加汉字地址识别，分拣率可提高2%~10%，差错率也可降30%左右，即一般OCR分拣机的差错率可从1%降到0.7%左右。

图5 字定位实例
图6 汉字识别示意图

5 设备的主要技术指标：

OVCS分拣率： $\geq 93\%$
OCR分拣率： $\geq 72\%$
差错率： $\leq 0.9\%$
处理速度： > 36000 封/小时。

6 与普通信函处理设备的比较

6.1 处理率高

分离的处理设备有两次供信分离，因而产生非标剔除将高于一次供信分离的机器。红框理信机误判将直接导致信函分拣机的拒分。统计表明，理分合一的处理率比红框理信机与分拣机分别处理总有效率高5%左右。

6.2 省人省地

由于减少了从红框理信机到信函分拣机中间环节，因而处理同样信量操作工人减少一至两人，而且减少占地面积。

6.3 减少了设备投资费用

此设备较以往设备相比，投资费用可降很多。

收稿日期：2003-09-27

作者简介：戴智康(1945~)，男，浙江余姚，教授级高工，主要从事邮政自动化研究。