

文章编号: 1005-8451 (2012) 02-0039-03

# 降低铁路桥梁设计图纸打印成本的方法

廖立坚, 李敬增

(铁道第三勘察设计院集团有限公司 桥梁处, 天津 300142)

**摘要:**采用VB语言编制智能排版打印软件,实现了图纸程序化排版、无人干预下批量发送到打印机的自动化打印过程,提高了打印出图的工作效率,避免了人为操作带来的纸张浪费。该软件还能控制普通打印机用A4纸自动分页打印长大图纸,减少了购置针孔打印机的成本。

**关键词:**设计图纸; 打印成本; 智能排版; 批量打印

中图分类号: U242.5 : TP39 文献标识码: A

## Method to reduce printing cost of railway bridge design drawing

LIAO Li-jian, LI Jing-zeng

(Department of Bridge Design, Third Railway Survey and Design Institute Group Corporation, Tianjin 300142, China)

**Abstract:** Intelligent composition printing software was programmed by VB language. It could intelligently compose design drawings, send them to printer automatically, raise the efficiency of printing drawings and avoid the waste of paper. The software could make the common printer separate a continuous drawing into A4 sheets and reduce the printing cost for buying needle-type printers.

**Key words:** design drawing; printing cost; intelligent composition; quantity printing

近年来,随着铁路建设项目的增加,图纸打印量也在增加,通过图1可以看到2008年与2007年相比,桥梁处的完成产值、打印成本、单位产值打印成本都在呈逐年递增趋势。

预发送到打印机等一体化打印过程,通过节省打印时间、优化排版、减少打印失误来降低设计图纸的打印成本。

### 1 打印设备的替换

外业勘测断面采用针孔打印机和针孔打印纸打印,与一张普通A4打印纸比较,约贵一倍,而且针孔打印机打印速度慢、分辨率低、不便携带、长时间打印时故障多、更换色带困难,需要外业人员经常维修养护,一旦出现问题,购买不易。

外业断面图的图框为200 mm,如图2。A4纸的大小为297 mm×210 mm,A4纸的宽度正好比断面图的宽度大一点(可以弥补打印偏差),只要将断面图的长度截断成和A4纸的长度相当,就能使用普通打印机和A4纸代替针孔打印机和针孔打印纸。

普通打印机打印A4纸出图后,只要在装订线处装订就行,它不仅能够打印长大图纸,而且较针孔打印机而言,其打印速度快、分辨率高、效果好,如图3。一般一张外业断面图很长,往往需要打印20页~30页,如果靠手动来截取并且发送到打印机,需要花费很长时间。本文编制了分页打印

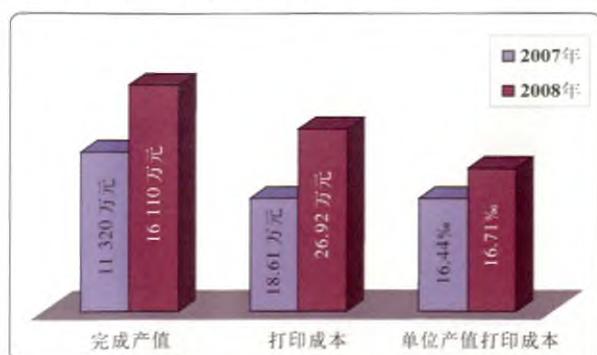


图1 2007, 2008年产值和成本比较

通过对现状调查发现,打印成本主要由人工费、打印机购置费和维修费、打印纸购置费等组成。

本文采用了普通打印机和普通A4纸代替针孔打印机和针孔纸来完成外业勘测断面的打印,设计出一套智能排版打印软件,让设计人员使用软件完成智能拼图、优化版面、固定分页、无人工干

收稿日期: 2011-05-03

作者简介: 廖立坚, 工程师; 李敬增, 高级工程师。

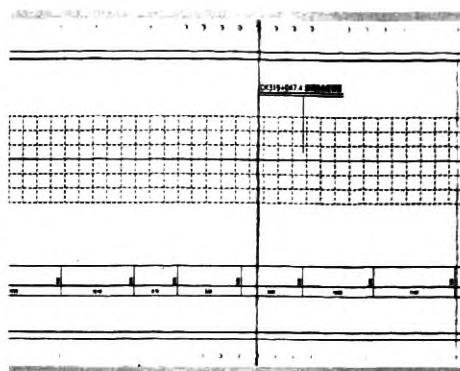


图2 针孔打印纸出图

程序集成在智能排版打印软件中。因此，采用软件控制普通打印机打印外业断面图的方法，不仅完成了特殊图纸的打印，而且其打图效率更高、出图效果更好，外业人员可以不用再带上价格高、维修难的针孔打印机外出办公。

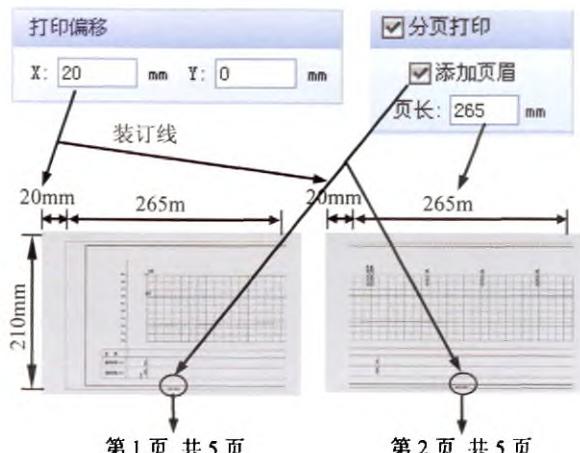


图3 普通A4纸出图和打印设置

## 2 智能排版打印软件

### 2.1 软件简介

智能排版打印软件，采用VB编制，能够实现多文件批量打印，它将CAD中关于打印设置的参数做成统一界面，便于用户修改，用户只需选择要打印的CAD文件，无需一一打开就能轻松完成打印的全过程。该软件的功能和实现方法如表1。

### 2.2 关键技术

#### 2.2.1 打印区域的选择

该过程是实现在CAD图形中找到和用户指定的宽度相同的图框，图框在CAD中都是由直线、轻量多段线、多段线、三维多段线构成，匹配图框的过程就是一个筛选的过程，其流程如图4。

表1 智能排版打印软件的功能和实现方法

功能	输入数据	实现方法
批量打印	图纸文件夹 打印图纸宽度 打印参数	遍历指定文件夹下所有CAD文件，由指定图纸宽度寻找打印区域，按照设定的打印参数发送到打印机。
分页打印	图纸文件夹 打印图纸宽度 分页页长	遍历指定文件夹下所有CAD文件，由指定图纸宽度寻找打印区域，得到的打印区域是四边形的左上角和右下角，再按指定的分页长度划分出多个更细的打印区域发送到打印机。
智能排版	图纸文件夹 版面参数	遍历指定文件夹下所有CAD文件，将所有图形都拼到一个CAD文件中，采用优化算法进行排版。

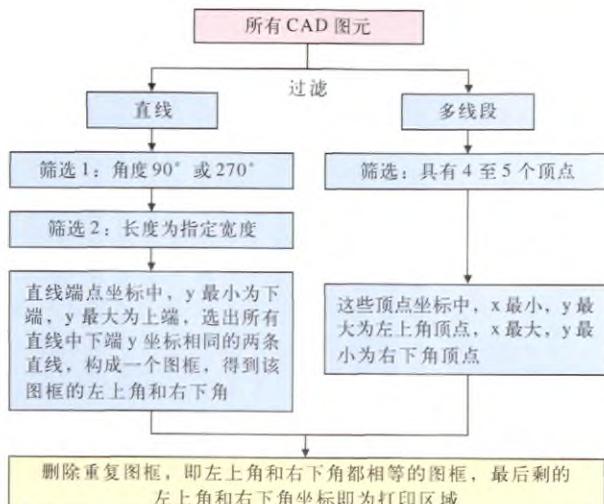


图4 选择打印区域的流程图

### 2.2.2 智能排版原理

处理卷筒打印纸的宽度有440 mm、630 mm、880 mm，而实际图纸宽度有297 mm、420 mm。因此在图纸打印前需要先进行排版，设打印纸宽H，实际图纸宽h，上下边距为 $h_1$ ，横向间距为 $h_2$ ，各参数含义如图5，设实际图纸可以排成的行数为Row，则有： $H=2h_1+Row \cdot h+(Row-1) \cdot h_2$ ，解得 $Row=(H-2h_1+h_2)/(h+h_2)$ 。如果共有n张图纸，该问题可以简化为将这n张图纸分成Row份，要求每份的图纸长度接近相等，设计流程如图6。

## 3 效果检查

将2009年与2008年进行对比，2009年产值19500万元，虽然比08年生产任务量大，但是打印成本明显减少，主要体现在人工费和绘图纸的用量。09年单位产值打印成本为1.029‰，较08年的1.671‰降低了38.4%。

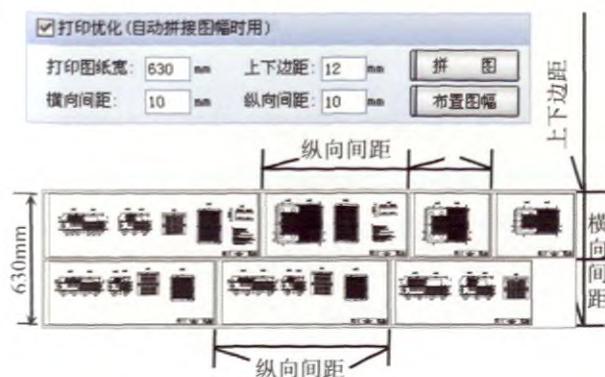


图5 排版示意图

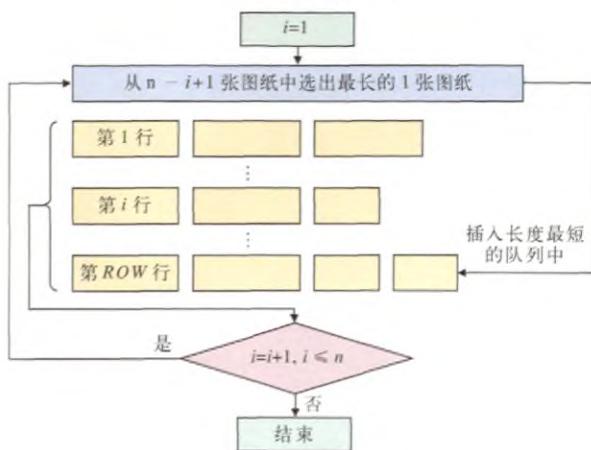


图6 智能排版的流程图

## 4 结束语

(1) 采用通用的普通打印机代替旧式的针孔

责任编辑 陈蓉

(上接 P38)

### 2.4.3 键盘

本实验系统采用 $4 \times 4$ 键盘，用于实验数据输入。 $4 \times 4$ 键盘共有16个按键，排列成4行4列的矩阵形式的分布，I/O口连接每行和每列，用8个I/O口通过扫描方式实现对16个按键的识别，这种模式可有效节省I/O口资源。

### 2.5 JTAG 接口模块

接口可实现对实验教学系统的程序下载、硬件调试。本系统中采用14针JTAG接口设计方式。

## 3 结束语

本实验教学系统采用SHARC系列的ADSP-21369浮点处理器，拥有4种外部存储器，DPI、

打印机后，外业队不再需要单独为桥梁专业预备特殊的打印器材，使得各专业的使用工具更趋向一体化。普通打印机打印速度快、便于维修、出图分辨率高、效果好。这项措施不仅降低了打印成本，而且加快了外业打图的工作效率。(2)智能排版打印软件做为机房标准出图的必备工具，实现了打印CAD图纸自动化，提高了打印出图的工作效率，减轻了打印的劳动强度，保证了出图计划。(3)智能排版打印软件推广使用后，机房取消了专职打印岗位，多打、错打、漏打的现象减少，出图版面紧凑，节省了纸张。(4)降低图纸打印成本的方法为国家节省了资源，其成果不仅可以用于铁路桥梁，而且适用于土木建筑设计的各个行业。

### 参考文献：

- [1] 王玉泽. 新建铁路线路计算机辅助设计研究与开发[J]. 铁道工程学报, 2008 (7): 14-17.
- [2] 铁道第三勘察设计院. 铁路桥涵设计基本规范[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2008.
- [3] 铁道科学研究院. 新建时速200公里客货共线铁路设计暂行规定[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2008.
- [4] 张帆, 郑立楷, 卢泽临. AutoCAD VBA二次开发教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [5] 龚沛曾, 杨志强, 陆慰民. Visual Basic程序设计教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.

DAI接口丰富，如LED、LCD、音频、键盘、UART、S/PDIF等，与TI系列实验教学系统相比，可更好的满足实验教学需要，能够充分调动学生的自主性，锻炼实际动手能力。该系统可作为实时DSP技术及浮点处理器应用的教学试验平台，也可作为铁路轨道信号相关课题的研究平台。

### 参考文献：

- [1] 刘书明. ADI DSP应用技术集锦[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.
- [2] 冯小平, 罗勇江, 罗明. ADSP技术与应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [3] 杜普选, 马庆龙. 实时DSP技术及浮点处理器的应用[M]. 北京: 清华大学出版社及北京交通大学出版社, 2007.

责任编辑 陈蓉