

## 油盅式自动移印机及其结构实现

王梅, 吴嫦青

(广东工业大学, 广州 510006)

**摘要:** 对油盅式自动移动机的结构进行了设计, 得到了一种结构简单、速度快且符合环保要求的新型移印设备。利用现代机械设计及其运动仿真的设计方法, 重点对移印头的运动机构和上墨刮墨机构进行了设计。采用曲柄摇杆机构实现移印头的上下垂直运动, 来完成图文的转移; 采取不完全齿轮机构实现工作台的往复间歇移动, 来完成印版的上墨和刮墨。在现有的移印机的基础上做了较大改进, 使移印工艺的完成更加快速准确。

**关键词:** 移印机; 油盅; 运动机构; 结构设计

**中图分类号:**   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1001-3563(2012)13-0098-03

## Ink-cup Automatic Transfer Printer and Its Structural Improvement

WANG Mei, WU Chang-qing

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract:** The structure of ink-cup automatic transfer printer was designed. The equipment has simple structure, high speed, and meets the requirements of environmental protection. Using modern mechanical design and motion simulation design methods, the equipment was designed focus on the following two parts: printing head mechanism design, added-ink and scraped-ink mechanism design. Printing head moves up and down vertically by crank-rocker mechanism to transfer the printing graphics. The work-bench moves back and forth intermittently by incomplete gear mechanism to added-ink and scraped-ink. Great improvements were made on the base of existing transfer printer, which make the printing process more quickly and accurately.

**Key words:** transfer printer; ink-cup; movement mechanism; structure design

移印工艺是 20 世纪 80 年代传入我国的一种特种印刷技术, 与传统印刷方式相比较, 移印工艺最突出的特点是: 对承印物的形状及材质具有良好的适应性, 尤其适于曲面印刷和柔软物品及脆弱物品的印刷<sup>[1]</sup>。由于其在小面积、凹凸表面的产品上进行印刷, 弥补了丝网印刷工艺的不足, 因此, 移印工艺的应用日益广泛, 尤其在电子、塑胶、礼品、玩具等行业, 近年来得到了迅猛的发展<sup>[2]</sup>。

在这种情况下, 移印机的开发研究和结构设计就越来越重要。油盅式自动移印机的设计旨在得到一种具有较高精度和速度、结构和操作更为简单的移印机机械结构, 为移印机在包装印刷行业的实际应用提供参考。

### 1 油盅式自动移印机的基本工作原理

油盅式移印机的主要工作原理及过程见图 1。油盅内装满油墨, 由油盅体、油盅盖、陶瓷环刀和磁铁等构成。移印印版为腐蚀或雕刻的金属凹版。硅胶头细密柔软, 弹性良好, 在压力作用下可与不规则承印物表面紧密贴合。印刷过程中, 印版相对于油盅做往复运动, 当印版上的图文部分进入油盅位置时, 油盅内的油墨涂于印刷图文上, 当图文部分离开油盅位置时, 油盅内的陶瓷环刀将图文部分多余的油墨刮掉; 已上墨的印版的图文部分进入硅胶头位置时, 硅胶头下压沾起凹版上的油墨, 并将其转印到承印物上, 完成印刷过程。

收稿日期: 2012-04-25

**作者简介:** 王梅(1974—), 女, 山西人, 硕士, 广东工业大学副教授, 主要从事印刷包装工艺及设备、缓冲包装系统、包装结构设计等的教学与研究。

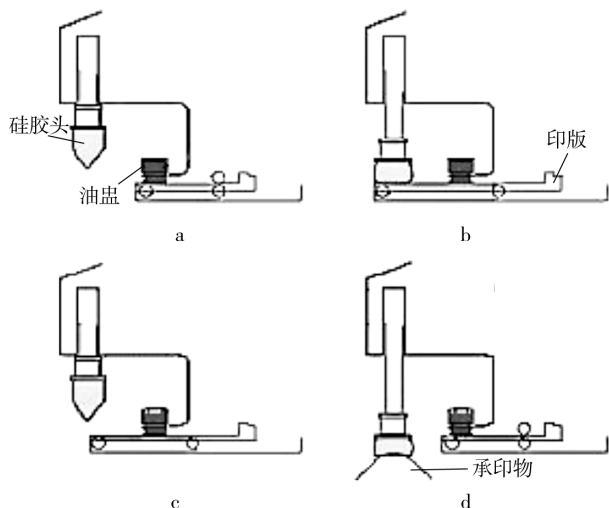


图1 油墨式移印机工作过程

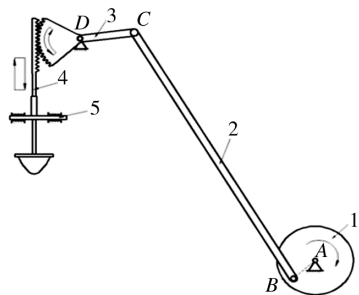
Fig. 1 The process of ink-cup transfer printer

## 2 油墨式移印机的工作机构设计

### 2.1 移印胶头运动机构设计

移印胶头的主要作用是将印版上图文部分的油墨转移到承印物上,其运动多为垂直上下运动以沾取印版上的油墨,并上下运动将沾取的油墨转移到承印物上。

移印胶头的垂直上下运动,可用曲柄摇杆机构与齿轮、齿条啮合运动来实现,见图2。该机构简单可



1. 胶头曲柄轮 2. 连杆 3. 齿扇 4. 胶头齿条 5. 机架

图2 移印头运动机构

Fig. 2 The mechanism diagram of the printing head

靠,并具有较高的运行效率。当移印胶头曲柄轮1转动时,通过连杆2、齿扇3带动与其啮合的齿条4上下移动,从而与齿条相连的移印头也相对机架垂直上下运动,实现移印头沾取和转移油墨的动作要求。

### 2.2 上墨与刮墨机构设计

传统移印机的上墨原理与传统凹版印刷相同,一般是将印版放在一个开放式的印刷油墨盘中,利用墨

刷将油墨刷涂在印版上,再利用刮墨刀将印版空白部分的油墨刮去<sup>[3-4]</sup>,见图3。

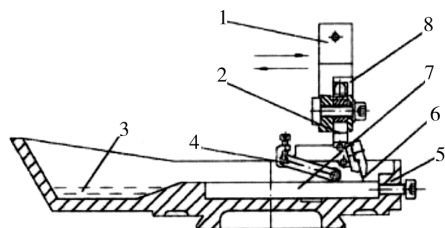
1. 刮刀支架 2. 刮刀体 3. 印刷油墨 4. 上墨辊 5. 油墨盘  
6. 刮刀 7. 图文印版 8. 刀夹盖

图3 传统上墨方式

Fig. 3 The traditional inking method

新设计采用了一种新型的供墨机构,该机构中的油墨是封闭于油墨内的。为实现油墨给印版的上墨和刮墨,可选择装有印版的工作台移动而油墨不动的方式<sup>[5-6]</sup>。实现该运动的传统的机构是采用凹槽凸轮机构或者曲柄滑块机构。为了提高移印机运行的速度和效率,采用了不完全齿轮机构来控制工作台的左右往复移动,见图4,图中的不完全齿轮A为主动

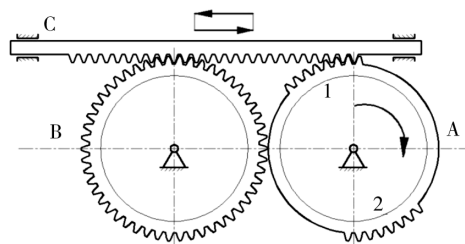


图4 工作台往复移动间歇机构

Fig. 4 The mechanism of the work-bench moving back and forth intermittently

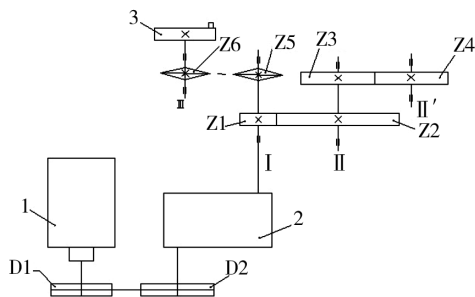
件,由2部分轮齿构成,并进行顺时针转动;齿轮B和齿条C为从动件,齿条C带动工作台进行左右往复移动。

该机构的工作原理是:齿轮A的轮齿部分1先与齿条C啮合并带动齿条右移,即工作台右移;该部分啮合脱开后,齿条有短暂的停歇,即实现硅胶头压下印版沾墨的过程;当轮齿部分2与齿轮B啮合时,齿轮B将带动齿条C左移,即工作台左移;该部分啮合脱开后,齿条再次停歇,即完成硅胶头与承印物接触转移油墨的过程。当轮齿部分2转至图中轮齿部分1的位置时,重复上述过程。主动不完全齿轮A每转

动一周,从动齿条将左右往复移动 2 次,可以将效率提高一倍。

### 2.3 主传动系统的设计

油盅式自动移印机的主传动系统见图 5。电机



1. 电动机 2. 减速箱 3. 移印头控制轮 D1, D2 带轮  
Z1, Z2, Z4 齿轮 Z3 不完全齿轮 Z5, Z6 链轮

图 5 主传动系统

Fig. 5 The main transfer system

通过带轮、减速器将运动传递给主动轴 I, 并通过齿轮 Z1, Z2 将运动传递到传动轴 II, 随传动轴 II 旋转的不完全齿轮 Z3 通过与齿条及齿轮 Z4 的啮合, 实现了工作台的左右往复间歇运动。主传动轴 I 同时将动力通过链轮 Z5, Z6 传递到传动轴 III, 带动曲柄摇杆机构运动, 完成移印头的上升下降动作<sup>[7]</sup>。

移印头控制轮每旋转一周, 移印胶头上下运动一次, 完成一次油墨转移过程; 工作台的动力轴 II 每旋转一周, 工作台左右往复运动 2 次, 实现 2 次印刷过程。工作路线循环过程见图 6<sup>[8]</sup>。

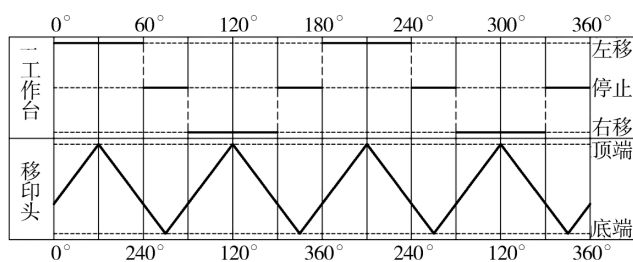


图 6 移印机的工作循环图

Fig. 6 The working cycle diagram of the transfer printer

### 3 移印机结构设计图

通过以上的分析和设计, 油盅式自动移印机的主要传动系统结构见图 7。

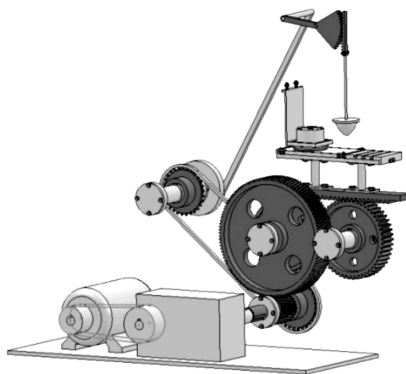


图 7 油盅式自动移印机传动系统结构

Fig. 7 The transmission structure of the ink-cup automatic transfer printer

### 4 结论

设计了一种具有较高精度和速度、结构和操作更为简单的移印机的结构。该油盅式自动移印机采用曲柄摇杆机构与齿轮、齿条啮合运动, 实现了硅胶移印头稳定高效地上下运动, 使该运动更加简单可靠; 采用不完全齿轮结构实现了工作台的左右往复间歇运动, 提高了移印机的运行效率。同时, 在印刷过程中, 油墨不是存于开放式的墨斗中, 而是始终处于封闭的油盅内, 因此对操作环境的污染大大减小。该油盅式自动移印机的结构, 具有一定的实用价值。

### 参考文献:

- [1] 许文才. 包装印刷与印后加工[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2006.
- [2] 白松芳. 移印机械[J]. 今日印刷, 2002(10): 85-86.
- [3] LOVE, GORDON R. Pad Printer[J]. Proceedings-Electronic Components and Technology Conference, 1997: 972-978.
- [4] 彭鸣刚. 刮墨刀的主要参数与特色应用[J]. 包装工程, 2004, 25(6): 38-40.
- [5] 于秀丽, 赵柏林. 移印的特点、工艺及设备[J]. 印刷杂志, 2002(8): 99-100.

(下转第 115 页)

## 4.2 实验分析

由实验结果可以看出,训练样本的预测效果比非训练样本的效果要好。训练样本的预测结果与标准数据的误差较小,相对而言,非训练样本的预测结果与标准数据的误差则较大。这一结果是网络模型实际情况的反映,在合理的误差范围内,不会影响对网络性能的分析。

通过实验仿真,训练样本的均方误差为 0.18,非训练样本的均方误差为 0.23。训练样本作为测试数据的预测结果表明,四色油墨的网点面积率的误差全都小于 5%,非训练样本作为测试数据的预测结果表明,四色油墨的网点面积率的误差全都小于 10%。对应于色差值,预测值与标准值的色差均在  $6E_{ab}^*$  以内,多数样本的色差值在  $3\Delta E_{ab}^*$  以内。预测结果的分析表明该网络模型拥有较高的精度,能够应用于色彩空间转换的计算。

## 5 结语

针对印刷品  $L^*a^*b^*$ -CMYK 色彩空间转换的非线性特性,应用改进 BP 神经网络实现色彩空间的转换,设计了  $L^*a^*b^*$ -CMYK 色彩空间转换模型。测试样本表明建立的网络模型具有较好的精度和映射能力,能够实现  $L^*a^*b^*$  空间到 CMYK 空间的转换。网络模型的建立可以实现输入  $L^*a^*b^*$  值到输出 CMYK 网点面积率的直接计算,能够为油墨墨量的调节和控制提供控制参数。

### 参考文献:

- [1] 胡涛,汪鑫,张志刚. 人工神经网络在 GRT 色空间变换的应用[J]. 现代电子技术,2005(2):71—72.  
HU Tao,WANG Xin,ZHANG Zhi-gang. Application of Artificial Neural Network in CRT Color Space Conversion[J]. Modern Electronics Technique,2005(2):71—72.
- [2] 张岩,魏庆葆. 基于 GCR 的 GMY 与 CMYK 转换算法[J]. 包装工程,2010,31(5):27—29.  
ZHANG Yan,WEI Qing-bao. The Conversion Algorithm of CMY and CMYK Based on GCR[J]. Packaging Engineering,2010,31(5):27—29.
- [3] ZHAO Dong-yan,ZHANG Jie,ZHAO Yong-li. Compensation Control Study Based on Impairment-aware for Wavelength Switched Optical Networks (WSO) [J]. Optics Communications,2011,284(21):5037—5042.
- [4] 康一.  $L^*a^*b^*$  到 CMYK 色彩空间转换方程的研究[D]. 西安:西安理工大学,2006.  
KANG Yi. Research on Equation from  $L^*a^*b^*$  to CMYK[D]. Xi'an:Xi'an University of Technology,2006.
- [5] 陈路,李小东. 基于 BP 神经网络的 CMY 到 XYZ 颜色空间转换算法研究[J]. 包装工程,2007,28(7):63—64.  
CHEN Lu,LI Xiao-dong. Research of Algorithm Transforming CMY to XYZ Color Space Based on BP Neural Network[J]. Packaging Engineering,2007,28(7):63—64.
- [6] Neville E SANJANA,Sawyer B FULLER. A Fast Flexible Ink-jet Printing Method for Patterning Dissociated Neurons in Culture[J]. Journal of Neuroscience Methods,2004,136(2):151—163.
- [7] 刘金琨. 先进 PID 控制 MATLAB 仿真[M]. 北京:电子工业出版社,2004.  
LIU Jin-kun. Advanced PID Control MATLAB Simulation[M]. Beijing:Publishing House of Electronics Industry,2004.
- [8] 范增华,高军,李长涛. 基于神经网络的墨量控制算法的研究[J]. 包装工程,2010,31(19):28—31.  
FAN Zeng-hua,GAO Jun,LI Chang-tao. Study of Ink Control Algorithm Based on Neural Network[J]. Packaging Engineering,2010,31(19):28—31.
- YU Xiu-li,ZHAO Bai-lin. The Features, Technology and Machine of the Transfer Print[J]. Printing Field,2002(8):99—100.
- [6] COLLARD,GENE. Pad Transfer Printer Features Hermetically Sealed Ink Cup[J]. Modern Plastics,1996(5):112.
- [7] 林兆祥,张梅莉. 机械式移印机的设计[J]. 包装与食品机械,1994,12(3):5—7.
- LIN Zhao-xiang,ZHANG Mei-li. The Design of the Mechanical Transfer Printer[J]. Packaging and Food Machinery,1994,12(3):5—7.
- [8] 杨可桢,程光蕴,李仲生. 机械设计基础[M]. 北京:高等教育出版社,2006.  
YANG Ke-zhen,CHENG Guang-yun,LI Zhong-sheng. Fundamentals of Mechanical Design[M]. Beijing:Higher Education Press,2006.

(上接第 100 页)