

# 解析 JDF 文档实现油墨预置技术的研究

张跃明, 谢建平

(北京工业大学 北京市先进制造技术重点实验室, 北京 100124)

**摘要:** **目的** 实现 CIP4 油墨预置功能。**方法** 通过 Visual C++ 6.0 平台,提取 JDF 文档中根结点下资源池结点“ResourcePool”中的墨区设置框架“InkZoneProfile”所包含的油墨预置信息。根据 JDF 文档的结构特点,采用定位关键信息、忽略次要信息的解析思路,通过实验得到网点面积率和墨键开度的关系,并运用最小二乘法建立拟合曲线。最后运用插值法将解析 JDF 文档获得的网点面积率转换为墨键开度值。**结果** 实验证明该技术得到的墨区墨键值,只需要操作工人做微小的调整,即可得到满意的印刷成品。**结论** 此项技术对于印刷效率的提高有极大的帮助。

**关键词:** Visual C++;JDF;网点面积率;最小二乘法;油墨预置

**中图分类号:** TS803.6      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-3563(2014)07-0109-05

## Technique of Realizing Ink Key Presetting by Analyzing JDF Document

ZHANG Yue-ming, XIE Jian-ping

(The Key Laboratory of Advanced Manufacturing Technology of Beijing Municipality,  
Beijing University of Technology, Beijing 100124, China)

**ABSTRACT:** **Objective** To realize the function of CIP4 ink key presetting. **Methods** Visual C++ 6.0 platform was used to extract the ink key presetting information from the ink zone settings framework of "InkZoneProfile" node in the JDF document root resource pool node "ResourcePool". According to the structural feature of JDF document, a solution of ignoring minor message and positioning key information was adopted. The relationship of dot area ratio and ink key value was obtained by experiments and a fitting curve was established using least squares. Interpolation method was used to convert the dot area from the JDF document to ink key value. **Results** Experimental results showed that satisfactory printing product can be obtained after fine adjustment in the ink key value of ink zone obtained by this technique. **Conclusion** This technique is obviously beneficial for improving the printing capacity.

**KEY WORDS:** Visual C++; dot area ratio; JDF; least squares; ink key presetting

随着印刷工业的迅速发展,JDF 数字化印刷流程逐渐成为发展大趋势。有效地解析 JDF 文档,获得文档中的网点面积率数据,并根据相应的转换关系将其转换成有效的墨键开度值,是非常重要的技术环节。JDF 即活件定义格式,是 CIP4 组织推出的一种全面基于 XML(可扩展标志语言)文件格式的印刷作业传票标准和流程处理机制,具有可升级、开放、与网

络可兼容等特性<sup>[1-2]</sup>。在实际操作中,首先由 XML 分析器对 JDF 文档进行解析,然后应用程序通过 XML 分析器所提供的 DOM 接口或 SAX 接口对分析结果进行操作,应用程序一般不能直接对 JDF 文档进行操作。文中主要是运用 XML 分析器所提供的 DOM 接口进行解析,从而间接地实现了对 JDF 文档的操作。

### 1 CIP4/JDF 文档结构的分析

在 Adobe 的 PJTF 技术及 CIP3 的 PPF 技术发展成熟之后, JDF 文档是基于 XML 技术并兼顾前 2 项技术的优点逐渐发展起来的。JDF 文档本质就是一个 XML 文档<sup>[3-4]</sup>。

一个 JDF 作业一般由多个工序组成, JDF 将每个工序定义为结点, 每个结点都有相应的作业标签, 即对应的名称, 用于描述工序所需要的资源、处理设备以及各种工序参数。所有结点按树形结构组织, 所有执行活件的工作流程所包含的信息都在树形结构中储存<sup>[5-6]</sup>, 见图 1。

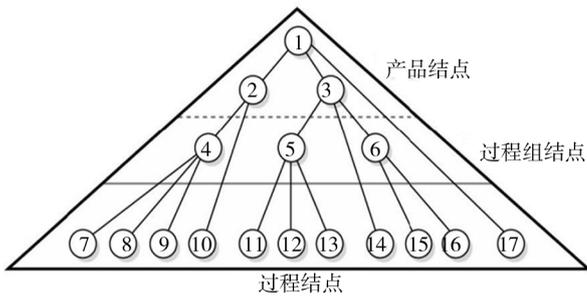


图 1 JDF 的作业模型  
Fig. 1 JDF job model

图 1 中的数字代表不同的结点, 即代表不同的工作流程, 整个 JDF 作业呈金字塔形状按层次排列, 由上而下分别是产品结点、过程组结点和过程结点等 3 种结点<sup>[7]</sup>。整个流程都是在不同资源协同驱动下工作的。由于产品结点、过程组结点和过程结点等之间的相互协同关系, 从而使的结点之间形成了复杂的过程网络结构<sup>[5-6,8]</sup>。

### 2 JDF 的解析过程

#### 2.1 JDF 中油墨预置的关键结点的分析

通过对 JDF 文档结构和文档中的内容仔细分析发现, CMYK 四色版的网点面积率数据信息包含在 JDF 根结点的子结点中, 该子结点的名称是资源池结点“ResourcePool”。在此结点中包含 4 个子结点信息, 墨区计算参数“InkZoneCalculationParams”和墨区设置框架“InkZoneProfile”是其中的 2 个子结点, 也是文中介绍的重点, 其他结点信息不作详细叙述, 相关

详细论述参考文献[5—6]。

在“InkZoneCalculationParams”子结点中主要包含印刷当前作业时印刷机的墨区结构尺寸的相关参数, 结点所包含的相关参数是生成墨区框架“InkZoneProfile”的前提条件, 见图 2。规定印刷该作业时所需印刷机各墨区的宽度“ZoneWidth”为 99.212 598 4, 高度“ZoneHeight”为 1771.653 543, 墨区数“Zones”为 26。

上述获得的数字单位是 points, 因为在 JDF 文档中使用的单位一般是 points, 所以在没有指定情况下, points 是默认单位<sup>[9]</sup>。可以通过一定的转换关系得到所需的单位。

InkZoneCalculationParams

=Class	Parameter
=ID	Link33644156_021685
=Status	Available
=ZoneHeight	1771.653543
=ZoneWidth	99.2125984
=Zones	26
=ZoneY	1

图 2 InkZoneProfile 结点结构

Fig. 2 The structure of “InkZoneProfile” node

在墨区框架“InkZoneProfile”子结点中包含了油墨预置所需的相关数据信息。印刷机墨区中设定所需的参数见图 3, 从图 3 中可以读取相关信息。结点

```
<InkZoneProfile ...
  Separation="Cyan" Status="Available" ZoneHeight="1451.338583"
  ZoneSettingsX="2.552319004555964E-4 0.23347108314479864
  0.39557497878959436 0.3980868212669701 0.4201399297699865
  0.4057804840686292 0.00965709841629265 3.1086244689504383E-15
  0.0016204751131252747 0.0017707744155385473 3.1086244689504383E-15
  0.050594421662898834 0.20640135982277744 0.20118931466817727
  0.20425757682881085 0.21600602139894665 0.07153433729261217
  0.0070316035067904134 0.0022279176093545324 0.002633979072401287
  0.005992352469837172 0.0017822633861267828 0.008642180429867335"
  0.0017707744155385473 0.0016204751131252747 0.0
  ZoneSettingsY="0.12368044369713041" ZoneWidth="92.125984"/>
```

图 3 InkZoneProfile 结点结构

Fig. 3 The structure of “InkZoneProfile” node

中包含了 6 个属性值, 这 6 个属性值的名称分别为“Separation”, “Status”, “ZoneHeight”, “ZoneSettingX”, “ZoneSettingY”, “ZoneWidth”。“ZoneSettingX”属性值中包含的数字的个数代表墨区的数量, 每一个数字大小代表相应那个墨区的网点面积率。第 1 个数字对应第 1 个墨区, 第 2 个数字对应第 2 个墨区, 依此类推, 图 3 中共有 26 个数字, 代表 26 个墨区的网点面积率, 网点面积率的最大值为 100%, 最小

值为0,0代表该墨区没有墨,1表示整个墨区都有墨。JDF文档以这种存储方式将每一版面的每个色版(CMYK)相应的每个墨区的信息都保存起来<sup>[10-11]</sup>。图3主要是色版C中的数据。

## 2.2 JDF 文档中的油墨预置信息读取

JDF规定了信息与系统进行交换的标准,以及不同信息之间的交换方式。正是基于这种交换模式,JDF链接集成印刷生产中的所有流程系统<sup>[12]</sup>。基于第1节对JDF文档结构的分析,以及寻找关键结点信息的过程研究,制定网点面积率数据提取流程图4。

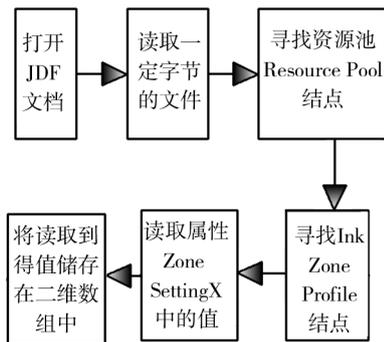


图4 提取油墨预置中的关键信息

Fig. 4 Extracting the key information of ink presetting

结合图4以及第1节对JDF文档结构的详细分析,编写实际的代码解析JDF文档,读取“ZoneSettingX”属性值中的数据,解析得到的数据即为网点面积率。

## 3 网点面率与墨键开度值的关系分析

对网点面积率与墨键开度值之间的关系分析是该文的重点之一。通过实验获得符合印刷标准的相关数据,采用最小二乘法将网点面积率和墨区墨键值之间的转换关系拟合为曲线函数,这种曲线被称为墨色转换曲线。

在实际实验中,印刷机的性能、印刷时所用的原材料、印刷速度的设定、环境温度以及湿度、印刷机水墨平衡等一系列工艺条件对墨色转换数据的精准性有很大的影响。理论上可以通过建立理论模型获得墨色转换数据,但鉴于涉及的因素较多,建议对于不同的印刷机建立相应的实验。

文中结合文献[13]中的实验方法,提出了一种简便的实验方案。墨色转换数据获取实验的印版合成

见图5a,实际印刷时采用的印版分为C,M,Y和K等4块,见图5b。

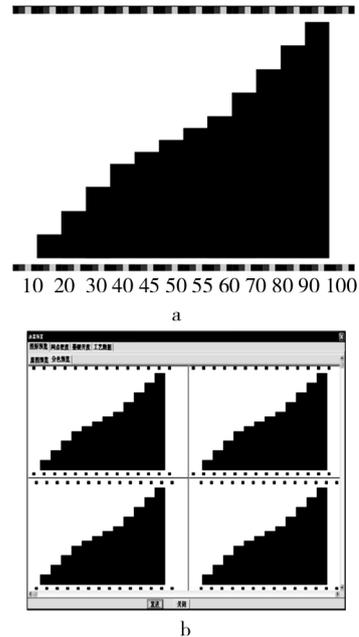


图5 实验印版的合成图与分色印版图  
Fig. 5 Composite and separated preview image of the experiment plate

这块印版设计特点如下所述。

1) 与文献[13]中的实验方法相比,该方法的特点是把不同网点面积率的印版集成在一张印版上,减少了印版数量。

2) 改进的实验方案较文献[13]中的实验方案之所以被采纳,是因其简便、高效,即使准确度有所下降。实验证明,通过色彩质量检验该实验方案得到的印刷品,能够检测出各色彩的实地密度值。此外,在墨色转换数据准确度不高的情况下,可以通过控制面板微调墨键开度加以修正。

3) 该试验印版减少了调试、校准等一些工序,极大地缩短了实验时间,为快速获得墨色转换数据提供有力的保证。

此次墨色转换实验是在滨田速能达(型号为WH492)印刷机上进行的,该印刷机墨区为26个,墨区宽度为35 mm。实验前先进行了水墨平衡实验等一系列调整工作,实验温度为室温,实验印刷速度设定为7000印/时。

实地密度是墨区网点面积率和墨键开度值联系的纽带。在图5a中上、下2条彩色带是通过色彩质量检测出实地密度的检测条。该实验采用实地

密度参考标准为 CY/T 5—1999<sup>[14-15]</sup>，CMYK 四色的取值标准见表 1。

表 1 CY/T 5—1999 中有关实地密度的标准

Tab. 1 Standard solid density values in CY/T 5—1999

色别	精细产品	一般产品	实验取值标准
	实地密度	实地密度	
黄(Y)	0.85 ~ 1.10	0.80 ~ 1.05	1.00
品红(M)	1.25 ~ 1.50	1.15 ~ 1.40	1.30
青(C)	1.30 ~ 1.55	1.25 ~ 1.50	1.40
黑(K)	1.40 ~ 1.70	1.25 ~ 1.50	1.50
叠加色	1.50 以上	1.30 以上	1.4 左右

以黑色各网点面积率与墨键开度值的墨色转换数据为例进行说明。

待印刷工作人员调整印刷机各方面性能参数之后,在印刷机性能相对稳定的情况下,连续印刷 200 张左右印品后随机抽取 10 ~ 15 张样张,检测每一份样张的墨区实地检测条,并记录数据。当各墨区实地检测条的密度达到 1.5 左右时,网点面积率为 10% ~ 100% 所对应的墨键开度值就能够从操作面板中所对应的黑色组号中读取并记录,至此完成黑色墨色转换数据的采集。将这些数据存放在数据库中,并在“工艺数据”模块中显示,并且作为拟合墨色转换曲线时的参考数据。

其他 3 种颜色数据以同样的采集方法进行,只是数据不同。采集完成后可以通过数学方法将 CMYK 四色的墨色转换数据建立墨色转换曲线,所采集数据的精准性是影响实验误差的主要因素。在实验数据的采集过程中,为了获取精准的数据必须在印刷机性能稳定的前提条件下,调整好印刷机的水墨平衡,保证印刷产品的色彩质量,从而使得到的数据曲线更符合印刷机的实际情况。文中运用最小二乘法基本原理,将墨色转换数据拟合成墨色转换曲线,分别得到 4 条拟合曲线,见图 6。

墨色转换曲线建立后,其他不同网点面积率所对应的墨键开度值可运用插值法在墨色曲线中求得。

结合 JDF 文档中读取的网点面积率和墨色转换曲线,利用插值法转换成对应的墨键开度值。在程序设计中将采集的墨色转换数据存储于数据库中,并于 Microsoft Office Access 2000 数据库版本存储,数据库名为 Job. Mdb,表名为 tch。

由 JDF 文档读取得到的 C, M, Y, K 各墨区的网点面积率(见图 7)建立的墨色转换曲线运用插值法

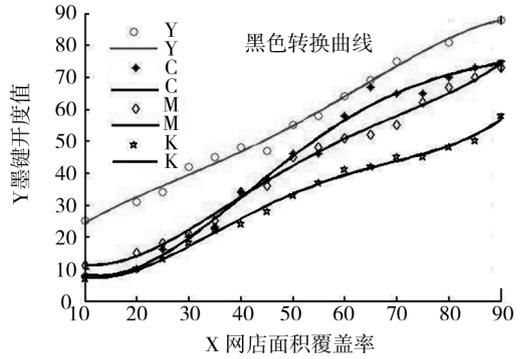


图 6 最小二乘法拟合的墨色转换曲线

Fig. 6 The transfer curves from least square fitting

转换得到的 C, M, Y, K 墨区墨键值见图 8。

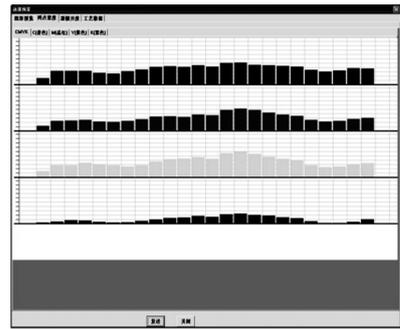


图 7 网点面积覆盖率

Fig. 7 Dot area coverages

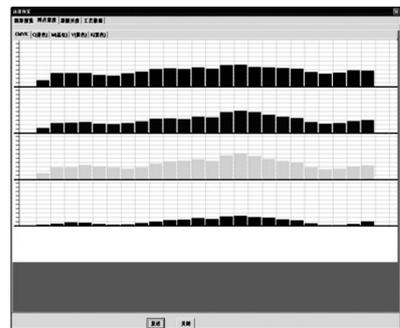


图 8 墨区墨键值

Fig. 8 Inkkeys opening values

### 4 实验及结果

只有通过实际印刷才能够检验出软件从 JDF 文档中读取的网点面积率转换得到的墨区墨键值的有效性和准确性。

验证实验仍然在滨田速能达(型号为 WH492)印刷上进行。实验前调整印刷机的水墨平衡等一系列准备工作,实验温度为室温,实验印刷速度设定为 7000 印/时。待印刷机调整工作完成后,将图 8 中的

各墨区墨键值数据发送给印刷机,在采样之前印刷机的印刷有融合过程,因而该试验待印刷 20 张后才视为印刷采样开始,如果各墨区的墨键值合理,那么 20 张以后的印刷品就视为印刷成品。

随机抽取 200 张左右印刷品中的 10~15 张样品进行色彩评估,经色彩质量评估后,印刷品已基本符合印刷样张的要求。经印刷机工作人员对各墨区的墨键值进行微调后再次印刷 200 张左右印品,而后随机抽取 10~15 张样品,经色彩质量评估得到了满意的印刷成品,印刷效率明显提高。

## 5 结语

基于 JDF 文档结构特点,运用 DOM 接口技术解析 JDF 文档,获得 ZoneSettingX 属性值中的数据,即为网点面积率。通过实验得到墨色转换数据,即网点面积率与墨键开度值的关系,将所得数据储存于数据库中,运用最小二乘法拟合墨色转换曲线。根据 JDF 文档中读取的网点面积率转换成相应的墨键开度值,最终将所得数据发送给印刷机,从而达到油墨预置的功能,对促进印刷行业的发展起到一定的作用。

## 参考文献:

- [1] 罗如柏,赵金娟,周世生. 基于 XML 的 JDF 在印刷工业的应用研究[J]. 包装工程,2006,27(6):163—165.  
LUO Ru-bo, ZHAO Jin-juan, ZHOU Shi-sheng. Application Research of JDF Based on XML in Printing Industry [J]. Packaging Engineering, 2006, 27(6): 163—165.
- [2] 吴跃卿,王民,郑军. 平版胶印 JDF 工作传票分析及通讯开发[J]. 包装工程,2007,28(4):66—68.  
WU Yue-qing, WANG Min, ZHENG Jun. Analysis of Offset Printing Job Ticket in JDF Print Workflow and Development of Communication Interface [J]. Packaging Engineering, 2007, 28(4): 66—68.
- [3] 丁盈盈,刘真. JDF 在数字印刷系统中的尝试[J]. 包装工程,2010,31(1):93—96  
DING Ying-ying, LIU Zhen. An Attempt for Application of JDF in Digital Printing System [J]. Packaging Engineering, 2010, 31(1): 93—96.
- [4] 王克蒙,郑家农. JDF 文件基本结构分析[J]. 北京印刷学院学报,2007(6):10—14.  
WANG Ke-meng, ZHENG Jia-nong. The Basic Structure Analysis of a JDF File [J]. Journal of Beijing Institute of Graphic Communication, 2007(6): 10—14.
- [5] 邝贤锋. JDF 的剖析和应用研究[D]. 广州:广州工业大

学,2005.

- KUANG Xian-feng. JDF - analysis and Applied Research [D]. Guangzhou: Guangzhou University of Technology, 2005.
- [6] 燕向晖. 基于 DOM/SAX 的 JDF 实现机制的研究[D]. 武汉:武汉大学,2006.  
YAN Xiang-hui. The Research on Realization Mechanism of DOM/SAX Based JDF [D]. Wanhua: Wuhan University, 2006.
- [7] 张志刚,陈亚军. JDF 工作流程的系统模型与集成[J]. 包装工程,2008,29(3):210—212.  
ZHANG Zhi-gang, CHEN Ya-jun. System Model and Integration of JDF Workflow [J]. Packaging Engineering, 2008, 29(3): 210—212.
- [8] 罗如柏,周世生. JDF 工作流程的拼大版节点[J]. 包装工程,2007,28(4):66—68.  
LUO Ru-bo, ZHOU Shi-sheng. Imposition Node in the Workflow of JDF [J]. Packaging Engineering, 2007, 28(4): 66—68.
- [9] LEHNBERG L. Ink Key Presetting in Offset Printing Presets Using Digital Images of the Plates [D]. Sweden: Department of Science and Technology Institution for Teknik Och Naturvetenskap, 2002.
- [10] CIP4. JDF Specification Release 1. 2 [EB/OL]. <http://www.cip4.org>, 2004—05.
- [11] CIP4. JDF Specification Release 1. 3 [EB/OL]. <http://www.cip4.org>, 2005—09.
- [12] 刘筱霞,赵军. 一种支持 JDF 工作流的软件框架的研究[J]. 包装工程,2007,28(6):85—89.  
LIU Xiao-xia, ZHAO Jun. Research on a Workflow Software Framework Supported JDF [J]. Packaging Engineering, 2007, 28(6): 85—89.
- [13] 初红艳,等. 胶印机色墨转换实验及数据库开发[J]. 北京工业大学学报,2009(8):1014—1020.  
CHU Hong-yan. Ink to Color Experiment for Offset Printing and Database Development [J]. Journal of Beijing University of Technology, 2009(8): 1014—1020.
- [14] 王利婕,朱元泓,张旭亮. 四色印刷实地色标准及其允差范围的测定[J]. 武汉大学学报信息科学版, 2005(10): 936—939.  
WANG Li-jie, ZHU Yuan-hong, ZHANG Xu-liang. Experiment and Measurement for Acquiring Solid Standards of Four Colors Metal Printing [J]. Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2005(10): 936—939.
- [15] 马倩. 印刷质量检测之密度检测与色度检测[J]. 印刷质量与标准化,2008(4):50—55.  
MA Qian. Printing Quality Test Detects the Density Detection and Chrominance [J]. Printing Quality & Standardization, 2008(4): 50—55.