

印刷数字化 与 JDF 技术

周世生 罗如柏 赵金娟◎编著

YINSHUA SHUZHUA YU **JDF** JISHU



印刷工业出版社

印刷数字化与JDF技术

周世生 罗如柏 赵金娟 编著

印刷工业出版社

内容提要

本书的编写围绕印刷企业数字化和JDF技术两大主题展开论述,力求做到系统性和完整性。本书主要内容包括: CIMS与印刷制造系统、印刷企业联网与信息集成、印刷工业中的页面描述语言、作业定义格式、兼容JDF的产品和相关服务、CIPPI奖中的JDF集成案例、可扩展置标语言、作业定义格式剖析、基于JDF的生产系统的联网结构、利用JDF实施生产的示例、DOM接口技术、SAX接口、JDF的开发实例、围绕JDF组建印刷生产系统。

本书可作为高等学校印刷工程专业相关课程的参考教材,也可供印刷工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

印刷数字化与JDF技术 / 周世生, 罗如柏, 赵金娟编著. 北京: 印刷工业出版社, 2008.10
ISBN 978-7-80000-778-1

I. 印… II. ①周…②罗…③赵… III. 数字技术—应用—印刷 IV. TS805.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第129161号

印刷数字化与JDF技术

编 著: 周世生 罗如柏 赵金娟

责任编辑: 张宇华

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市国新印装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 344千字

印 张: 15.25

印 数: 1~2000

印 次: 2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷

定 价: 36.00元

ISBN: 978-7-80000-778-1

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 88275602



前 言



在印刷工业生产中,从技术角度上分析,存在管理信息流和技术信息流。其中技术信息流包含“图文信息流”和“生产控制信息流”两大类。“图文信息流”是需要印刷传播给公众的信息,如:由客户提交复制的文字、图形和图像等。“控制信息流”则是使印刷产品被正确生产加工而必要的控制信息,如印刷成品规格信息、印刷加工所需要的质量控制信息、印刷任务的设备安排信息等。所谓“数字化工作流程”,是以数字化的“生产控制信息”将印前处理、印刷和印后加工三个分过程整合成一个不可分割的系统,使数字化的“图文信息”完整、准确地传递,并最终加工制作成印刷成品。随着计算机直接制版、数码打样和数码印刷等技术的广泛使用,印刷生产中的信息数字化程度的不断加深,生产控制信息流的数字化也逐步实现。

本书的编写围绕印刷企业数字化和JDF技术两大主题展开论述,力求做到系统性和完整性。同时,注重印刷数字化领域最新技术进展的介绍和作者本人研究成果的融入,努力做到深入浅出。本书可作为高等学校印刷工程专业相关课程的参考教材,也可供印刷工程技术人员参考。

本书的编写工作由周世生、罗如柏、赵金娟共同完成。其中,第1章由周世生编写,第2章~第7章、第9章~第11章、第14章、第15章由罗如柏编写,第8章、第12章、第13章由赵金娟编写。全书由周世生、罗如柏负责统稿和定稿工作。

印刷数字化与JDF技术内容丰富,发展日新月异,本书作者认为试图通过一本书概括其全貌和技术细节几乎是不可能的。但是,作为印刷人对印刷数字化与JDF技术置若罔闻也是万万不行的。

最后,欢迎读者对本书叙述不当和不妥之处给予批评指正。



周世生
2008年7月于西安

目录

CONTENTS

印刷数字化与JDF技术

第一部分 印刷企业数字化与JDF标准

1	绪论	3
1.1	数字化工作流程发展概述	3
1.2	印刷中的CIMS	5
2	CIMS与印刷制造系统	7
2.1	计算机集成制造概述	7
2.1.1	CIMS概述	7
2.1.2	信息集成	9
2.1.3	过程集成	9
2.1.4	企业集成	10
2.2	印刷工业中的计算机集成	11
2.2.1	印刷制造业的特点与趋势	11
2.2.2	印刷业的CIMS	13
2.3	开放的标准与JDF	14
2.3.1	标准的角色	14
2.3.2	作业定义格式	16
3	印刷企业联网与信息集成	17
3.1	联网的印刷企业概况	17
3.2	印刷工业中所需数据类型	22
3.3	过程集成的联网路线	24
3.3.1	电子商务	25
3.3.2	作业准备	26

3.3.3	设备预设	26
3.3.4	生产计划与控制	28
3.3.5	运行数据日志与实际成本计算	29
3.3.6	色彩工作流程	30
4	印刷工业中的页面描述语言	32
4.1	页面描述语言与数字化工作流程	32
4.2	PostScript 语言简介	33
4.2.1	PostScript 语言的基本特征	33
4.2.2	PostScript 语言的特点与功能	35
4.3	关于 PostScript 文件	37
4.3.1	PostScript 文件的特点	37
4.3.2	PostScript 文件的创建	37
4.3.3	PostScript 文件的使用	38
4.4	PDF 文件格式	39
4.4.1	PDF/X 标准	39
4.4.2	印刷用 PDF 数据的制作	40
4.4.3	印刷用 PDF 的“预飞”	42
4.5	支持 PDF 的流程管理系统——印能捷	45
5	作业定义格式	51
5.1	不同岗位的人需要了解 JDF 哪些方面的内容	51
5.2	理解 JDF	52
5.2.1	JDF 的产生背景和 JDF 概貌	52
5.2.2	关于 CIP4	53
5.2.3	一个覆盖印刷生产全过程的数据交换标准	54
5.2.4	JDF 标准的构成体系	56
5.3	JDF 基础	58
5.3.1	JDF 数据交换的基础	58
5.3.2	JDF 如何工作	60
5.3.3	私人插件	64
5.3.4	JDF 的安全性	64
6	兼容 JDF 的产品和相关服务	65
6.1	JDF 市场的分类	65
6.2	JDF 产品举例	68

6.2.1	海德堡的 Prinect	68
6.2.2	小森的 Donet	72
6.2.3	Hiflex 的 MIS	74
6.2.4	北大方正的畅流工作流程管理系统	77
7	CIPPI 奖中的 JDF 集成案例	80
7.1	曾获 CIPPI 奖的案例简介	80
7.1.1	2005 年获 CIPPI 奖的案例	80
7.1.2	2007 年获 CIPPI 奖的案例	82
7.2	2007 年 CIPPI 奖中的案例分析	84
7.2.1	2007 年最佳技术革新第一名的案例	84
7.2.2	2007 年最佳投资回报第二名案例	89
7.2.3	2007 年最佳客户响应第二名案例	93
第二部分 JDF 技术详解		
8	可扩展置标语言	101
8.1	什么是 XML	101
8.2	XML 语法	103
8.2.1	“格式良好的” XML 文档	103
8.2.2	XML 声明	104
8.2.3	元素	105
8.2.4	属性	106
8.2.5	注释	106
8.2.6	名称空间	107
8.3	XML 模式简介	109
8.4	XML 编辑工具	111
8.4.1	普通编辑工具	111
8.4.2	专用编辑工具	111
8.5	XML 浏览工具	112
8.5.1	常用浏览工具	113
8.5.2	JDF 文档的阅读与分析	113
8.5.3	JDF 模式的阅读与分析	115

9	作业定义格式剖析	118
9.1	JDF 说明书和 ICS 说明书	118
9.1.1	JDF 说明书的内容与结构	118
9.1.2	ICS 的内容与其相互间的关系	119
9.2	基于 JDF 的印刷制造信息集成数据规范	120
9.2.1	印刷过程与 JDF 节点	120
9.2.2	JDF 的资源定义	124
9.2.3	JDF 模式	126
9.3	基于 JDF 的印刷制造信息的执行机制	127
9.3.1	资源推动机制	127
9.3.2	JDF 作业分离与合并机制	130
9.3.3	JDF 工作流程的功能部件	131
9.4	基于 JMF 的消息通讯及其数据规范	132
9.4.1	询问消息	132
9.4.2	响应消息	134
9.4.3	信号消息	134
9.4.4	命令消息	135
9.4.5	确认消息	136
9.4.6	注册消息	138
9.5	ICS 与工作流程部件的界面	139
9.6	拼大版中的 JDF 实例	139
9.6.1	拼大版节点概述	140
9.6.2	版式资源与运转表资源	141
10	基于 JDF 的生产系统的联网结构	146
10.1	联网结构的基础	146
10.2	海德堡的 Prinect 的联网结构	148
10.2.1	Prinect 解决方案中的总体结构	148
10.2.2	Prinect 的应用软件层	149
10.2.3	Prinect 的中央服务层	150
10.2.4	Prinect 的 JDF 处理层	150
10.3	Printcity 联盟	151
10.4	NGP 联盟	152
11	利用 JDF 实施生产的示例	154
11.1	小册印刷作业说明	154

11.2 客户咨询与作业生成	155
11.3 模块间的数据交换	155
11.3.1 作业管理系统向印前系统的数据发送	155
11.3.2 印前系统向作业管理系统的数据发送	156
11.3.3 作业管理系统向印刷过程的数据发送	158
11.3.4 印刷过程向作业管理系统的数据发送	160
11.3.5 作业管理系统向印后过程的数据发送	162
11.3.6 印后过程向作业管理系统的数据发送	168

12 DOM 接口技术	169
12.1 DOM 接口概述	169
12.2 DOM 的结构	170
12.3 DOM 对象	172
12.4 DOM 的应用	174
12.4.1 创建一个 DOM 对象	174
12.4.2 加载 XML 文档	175
12.4.3 遍历 XML 文档	176
12.5 DOM 对文档的操作	178
12.5.1 添加子元素	178
12.5.2 添加或修改元素内容	178
12.5.3 删除子元素	179

13 SAX 接口	180
13.1 SAX 接口概述	180
13.1.1 SAX 接口的特点	181
13.1.2 SAX 工作机制	182
13.2 SAX 接口及其方法	182
13.2.1 SAX 应用程序接口	183
13.2.2 SAX 主要应用程序接口说明	183
13.3 SAX 接口应用示例	185
13.3.1 生成应用程序框架	185
13.3.2 引入需要的类	186
13.3.3 实现输入输出	186
13.3.4 创建分析器	187
13.3.5 实现 DocumentHandler 接口	188
13.3.6 输出异常	189
13.3.7 简单格式输出	190

13.3.8 处理文档事件	191
13.4 SAX 接口与 DOM 接口比较	193
14 JDF 的开发实例	194
14.1 数码打样工作流程	194
14.1.1 数码打样流程的处理过程	194
14.1.2 常见的打样过程组合	195
14.2 基于 JDF 的数码打样流程分析	196
14.2.1 数码打样流程分析	196
14.2.2 数码打样流程的过程建模	196
14.2.3 意图产品归属法	198
14.2.4 JDF 节点树映射	199
14.3 JDF 文档的编写与检测	200
14.3.1 编写 JDF 文档的工具	200
14.3.2 编写 JDF 文档	201
14.3.3 JDF 文档的检测	202
14.4 JDF 代理软件开发	203
14.5 软件界面及功能实现	205
14.5.1 软件概述	205
14.5.2 软件界面详解	205
15 围绕 JDF 组建印刷生产系统	213
15.1 JDF 的解析与测试	213
15.1.1 JDF 的解析	213
15.1.2 JDF 的测试	214
15.2 JDF 和 JMF 的交换协议	215
15.2.1 基于文件的交换协议	215
15.2.2 基于 HTTP 的交换协议	216
15.2.3 基于 HTTPS 的交换协议	216
15.3 JDF 中的 MIME 包	217
15.3.1 MIME 基础	218
15.3.2 MIME 类型和文件扩展名	218
15.3.3 MIME 的头信息	219
15.3.4 单独包含 JDF 或 JMF 的 MIME 包实例	221
15.3.5 CID URL 模式	222
15.3.6 Multipart/Related 类型的 MIME 包中消息体的排序	222
15.4 协作互通性规范说明书	224

15.5 印刷生产系统中柔性制造集成策略研究	225
15.5.1 柔性制造系统简介	225
15.5.2 柔性印刷生产系统应具有的特点	226
15.5.3 基于多 Agent 的柔性制造系统	226
15.5.4 印刷生产系统中的多 Agent 系统	227
15.5.5 印刷 Agent 的控制结构	227
附录：术语表	229
参考文献	231

第一部分

印刷企业数字化与JDF标准



1

绪论

20 世纪末，随着数字化信息处理和计算机控制技术的应用在印刷工业领域日益广泛而且不断深入，“数字化工作流程”（Digital Workflow）、“印刷企业的集成”一直是印刷界的热门话题之一。特别是在 CIP3 和当今的 CIP4 的推动下，印刷企业生产正朝着“计算机集成制造系统”（CIMS）的方向发展。

CIP3（International Cooperation for Integration of Prepress, Press and Postpress）和 CIP4（International Cooperation for Integration of Prepress, Press, Postpress and process）都是印刷工业领域的国际合作组织，CIP3 为 CIP4 的前身。

1.1 数字化工作流程发展概述

在印刷工业生产中，从技术角度上分析，存在管理信息流和技术信息流。其中技术信息流包含“图文信息流”和“生产控制信息流”两大类。“图文信息流”是需要印刷传播给公众的信息，如：由客户提交复制的文字、图形和图像等。“控制信息流”则是使印刷产品被正确生产加工而必要的控制信息，如：印刷成品规格信息（版式、尺寸和装订方式等）、印刷加工所需要的质量控制信息（印刷机油墨控制数据、印后加工的控制数据等）、印刷任务的设备安排信息等。所谓“数字化工作流程”，是以数字化的“生产控制信息”将印前处理、印刷和印后加工三个分过程整合成一个不可分割的系统，使数字化的“图文信息”完整、准确地传递，并最终加工制作成印刷成品。

如今的“数字化工作流程”是凝聚了世代印刷人的聪明才智，结合光、电、机械和计算机等技术经过漫长的发展过程而达到的。

印刷技术的发展经历了纯手工、化学/光化学/机械、电子化和数字化多个阶段。显然，在纯手工阶段，文字、图形和图像信息通常始终以某种实物形态出现。在化学/光化学/机械阶段，图文信息流是以文稿、照片、分色胶片、印版等方式传递的，而生产控制信息流则以口授、传票、订单等方式表达和传递。在电子化阶段，由于电子分色机的出现使图文复制进入电子化和部分数字化的阶段，文字信息也进入了计算机处理阶段。此时，图文信息流达到了电子化和部分数字化目标，生产控制信息流也少量地由计算机进行管理。在此阶段计算机排版/电子分色、“图文信息流”和“生产控制信息流”的相关程度仍然不高。随着在印前



处理领域广泛应用“桌面出版（DTP）”技术，图文信息流已经完全数字化。印刷技术的发展从而步入了数字化的发展阶段。

在此阶段，人们借助键盘等进行文字输入，使用鼠标器、数字化图形板进行图形输入，应用扫描仪进行图像的数字化，在计算机上进行文字排版、图文组合、图形处理、图像修正和编辑、印刷分色等处理，最终形成印刷页面的计算机语言描述，并借助“RIP”形成可以记录的版面信息，通过激光照排机等设备输出成分色胶片，经晒版、印刷得到印刷品，再经过印后加工获得最终印刷成品。

由于DTP系统实现了“开放式结构”，图文信息流在各个印前系统之间的传递也不存在明显的障碍。以Print 1991海德堡推出首台直接成像DI印刷机给业界带来震惊开始，图文信息流突破印前领域的限制，传递到印刷机上制版、印刷，表现了全数字信息化的通行性。此阶段，印刷机也实现了计算机全数字化控制。

至此应当看到，传播信息的数字化工艺流程已经建立起来，但整个过程中生产控制信息的生成和传递机制并没有完整地建立起来，生产控制信息流还不能较为顺畅地与图文信息流融为一体。

随着计算机直接制版（Computer to Plate，简称CTP）、数码打样和数码印刷等技术的广泛使用，印刷生产中的信息数字化程度的不断加深，生产控制信息流的数字化也逐步实现。特别是在CIP3的PPF数据格式、Adobe的PDF文件格式和PJTF作业传票的出现，“数字化工作流程”到此应该是正式登上了历史舞台。图1-1示意了基于PJTF和PPF的数字化工作流程。

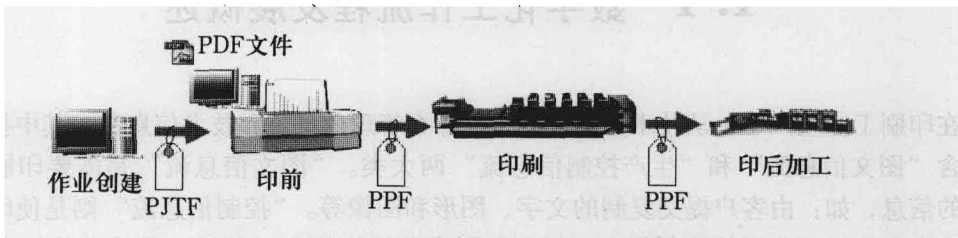


图 1-1 基于 PJTF 和 PPF 的数字化工作流程

在基于 PJTF 和 PPF 的数字化工作流程中，“图文信息流”和“生产控制信息流”均完全数字化。印前阶段的图文信息处理基于 PDF 文件。从作业创建阶段到印前阶段利用 PJTF 电子作业传票来传递生产的控制信息，如商业信息、工作活件数、客户信息、报价和时间表、印前过程计划信息（补漏白、预飞、分色和光栅化处理等）和控制这些过程的参数信息（补漏白宽度、分辨率控制和加网设置等）。印前阶段可利用 PPF 电子作业传票向印刷机传递油墨量预设数据、套准控制数据等。印后加工阶段则接收印前阶段生成的裁切和装订的参数和信息，实现对印刷品的裁切控制和装订控制，电子作业传票的数据格式同样是 PPF。

到 Drupa 2000，CIP3 改变为 CIP4，同时推出 JDF（Job Definition Format）数据格式。

JDF 的推出，使得印刷工业中所有的生产控制信息都可统一到 JDF 这一个共同的标准数据格式上来。因此，在图 1-1 中不同格式的电子传票都可使用 JDF 格式的电子传票来替代，实现对印刷生产的控制。当然，要使用 JDF 格式的电子传票的前提是工作流程中的设备是兼容 JDF 的。在 Drupa 2004 上，世界上的各大印刷设备提供商都开始推出了兼容 JDF 的产品，

且这种趋势还在不断向前发展。根据目前的观察，JDF 将是未来印刷工业中的重要标准之一。

最后，我们需要认识到“数字化工作流程”的基本宗旨是：面对日益激烈的竞争，为了不断提高印刷产品的效率和质量，将印前处理、印刷、印后加工工艺过程中的多种控制信息纳入计算机管理，用数字化控制信息流将整个印刷生产过程联系成一体；这种集成化的数字工作流程是在高于以往的层次上对图文信息流和生产控制信息流进行更充分、更有效的应用，以获取更高的利益。

1.2 印刷中的 CIMS

计算机集成制造系统（Computer Integration Manufacturing Systems，简称 CIMS）的概念最早在机器制造业提出。

今天，传统的印刷行业正面临着多种竞争。首先，短印量、快速交活的印件日益增多，同时还要保证高质量、低价格，这使得同行业内各个印刷服务提供商之间竞争激烈。其次，尽管纸质印刷仍然保持着优势，但却在经受着其他多种媒体出版日益激烈的冲击，已失去了千百年来其一统天下的局面。在这种形势下，国外一些业内人士认为，印刷服务提供商要想在竞争中保全自己，取得胜利，计算机集成制造是一个重要的手段。

印刷中的 CIMS 主要是对印刷工业生产中的“管理信息流”和“技术信息流”进行集成。前面介绍的数字化工作流程实际上只涉及“技术信息流”，并未涉及“管理信息流”。“管理信息流”包括“生产管理信息流”和“商业管理信息流”。“生产管理信息流”是印刷作业的计划、统计、进度、作业状态、作业追踪等信息。“商业管理信息流”则是生产成本、订单处理、资金管理、交付产品等信息。历来，“管理信息流”和“技术信息流”是两个独立分开的信息流，它们几乎从来没有自动相连起来，因而成为整个印刷生产系统中的两个最大的“信息孤岛”。“管理信息流”一般由“管理信息系统”（Management Information System，简称 MIS）来管理。CIMS 系统的主要目标就是要让 MIS 系统和数字化工作流程集成在一起，使得“管理信息流”和“技术信息流”完全联系起来，实现印刷生产全过程（即从客户下订单开始到成品交付到客户手中）的顺畅、透明、高效。

然而，要实现 CIMS 最基本的就是要让印刷生产系统的各个组成部分能够拥有一个共同的语言，使得信息能在系统中无障碍地顺畅交流。为此，CIP4 制定 JDF 数据标准。JDF 数据标准不仅涵盖前面所说的生产控制信息，还能定义生产管理信息和商业管理信息。因此，在印刷生产系统中，从横向看，JDF 是贯穿印前、印刷、印后的作业传票；从纵向看，JDF 是生产流程系统与管理流程系统之间信息交换的格式。JDF 依靠完整定义参与印刷的各个部件应该遵从的标准以及不同部件之间进行信息交换的标准来实现这些部件之间的系统工作，使得这些不同部件、不同厂商的系统呈现在用户面前的似乎是一个集成的系统在自动化地协同工作。

JDF 标准是吸收了 Adobe 的 PJTF、CIP3 的 PPF、Ifra 的 IfraTrack 等标准的内容逐步制定

和完善的，JDF 由 CIP4 维护和修改，目前 JDF 已有的标准如下：

- ① JDF 1.0，2001 年 4 月发布。
- ② JDF 1.1，2002 年 4 月发布。
- ③ JDF 1.1a，2002 年 9 月发布。
- ④ JDF 1.2，2004 年 5 月发布。
- ⑤ JDF 1.3，2005 年 9 月发布。

目前 JDF 应用才刚刚开始，要达到 JDF 制定之初的理想境界还有很长的路要走，但几乎没有人会怀疑 JDF 将会是印刷未来的最重要的规范，但对于未来什么时候才能达到 JDF 的理想，不同人看法不一样，即使都是来自 CIP4 组织的官员，看法也不相同，有人认为 5~10 年才能达到不同 JDF 协同工作的目标，有人认为 5 年内 JDF 就将会普及。

在印刷界的历史上，很少有这种情形，就是几乎所有厂商都在推动一个标准的制定和实施，这个标准无论是对系统、设备提供商还是对最终用户都有百利而无一害，因此我们有理由相信，JDF 的发展一定会是非常迅速的，JDF 的前景一定是非常光明的。