

JDF 在印刷质量检测中的应用探讨

樊丽娜¹, 周世生², 蒋磊²

(1. 义乌工商职业技术学院, 义乌 320000; 2. 西安理工大学, 西安 710048)

摘要: 基于最新的 JDF 说明书 1.4a 版本, 探讨了 JDF 在印刷质量检测环节中应用的可能性。首先对质量控制节点的内容进行了详细的分析和介绍, 对质量检测相关资源进行了添加, 并为其申请了名称空间, 最后采用 CheckJDF 服务器对生成的 JDF 文档进行了检测, 结果证明此 JDF 文档是有效的。

关键词: 印刷品质量; 质量检测; JDF; 名称空间

中图分类号: TS807 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)15-0123-04

On Application of JDF in Printing Quality Detection

FAN Li-na¹, ZHOU Shi-sheng², JIANG Lei²

(1. Yiwu Industrial & Commercial College, Yiwu 322000, China; 2. Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China)

Abstract: The application possibilities of JDF used in the printing quality detection process was discussed according to the JDF specification release 1.4a. The quality control node of the printing was analyzed and introduced detailedly. Quality detection related resources were added and namespace was applied for them. The JDF document was checked using CheckJDF server. The result proved that the JDF document is valid.

Key words: print quality; quality detection; JDF; namespace

印刷过程中, 由于印刷的精度、印刷工艺及一些不易避免的随机因素的影响, 印刷品经常会出现这样或那样的印刷缺陷, 如颜色失真、飞墨、针孔、错位、刮擦、墨点、漏印、起皱、套印不准、网点扩大等^[1]。生产过程中如果不及时检测出缺陷, 就会导致废品的大量产生, 增加生产成本; 如果废品出厂, 还会对印刷企业的声誉造成不良影响。提高印刷品检测的效率, 尤其是将不合格的印品在印刷过程中就检测出来, 对于提高生产效率和印刷质量有着极大现实意义^[2]。

印刷质量检测技术在不断发展进步, 从过去的目测发展到仪器(密度计、色度计和分光光度计等)测量, 再到今天的在线检测技术, 每一步发展都简化了操作程序, 提升了印刷质量^[3]。目前, 大量的专家学者仍致力于在线质量检测系统的开发和关键技术的研究, 新发展将使得印刷品质量检测的效率和精度更高, 满足印刷行业不断发展的需求。

JDF 即作业定义格式, 是由 CIP4 组织为印刷业

定义的一个基于 XML 的用于活件描述及交换的开放的数据格式^[4]。JDF 数据标准不仅涵盖了印前、印刷和印后过程中的生产控制信息, 还能定义生产管理信息和商业管理信息^[5], 因此, JDF 不仅可以在横向上实现印前、印刷、印后生产信息的连接, 而且纵向上可以在生产流程与管理信息系统(MIS)之间建立沟通的桥梁, 从而将印刷生产系统中的“信息孤岛”进行连接。毫无疑问, JDF 将会是印刷未来的通用语言, 它的应用要扩展到印刷的各个环节中去, 印刷质量检测过程也不例外。笔者对 JDF 在印刷质量检测环节中的应用进行探讨。

1 质量控制节点

CIP4 于 2001 年 4 月颁布了 JDF 说明书 1.0 版本, 经过不断的修订和完善, 于 2009 年 11 月颁布了 1.4a 版本(目前最新的版本)。自 1.2 版本开始将质

收稿日期: 2011-05-06

作者简介: 樊丽娜(1984—), 女, 山东菏泽人, 硕士, 义乌工商职业技术学院助教, 主要研究方向为印刷质量在线检测系统。

量控制 (Quality Control) 作为常规过程 (General Process) 节点进行了定义。JDF 节点的驱动是以 JDF 资源的驱动方式进行的, 每个 JDF 节点都有一系列相应的输入和输出资源, 质量控制 (QualityControl) 过程节点也不例外。质量控制 (Quality Control) 过程节点的资源驱动过程见表 1^[6]。

表 1 质量控制节点的资源驱动过程
Tab. 1 Resource drive of quality control node

输入资源	过程	输出资源
资源 ¹	质量控制	质量控制结果
质量控制参数		资源 ²

JDF 描述质量控制的树状结构中, 父单元 <JDF> 的下面包含 < AuditPool >、< ResourcePool >、< ResourceLinkPool > 3 个子单元, 这 3 个子单元分别为稽核池、资源池和资源链接池。< AuditPool > 包含有代理申请名称 (AgentName)、代理申请版本 (AgentVersion)、操作输入人员 (Author) 和时间戳 (TimeStamp) 等。< ResourcePool > 里包含资源单元清单, 根据不同节点实现的功能的不同, 包含不同的派生, 在 < QualityControl > 过程节点的 < ResourcePool > 包含 4 个派生: < QualityControlParams >、2 个 < Resource > 和 < QualityControlResult >, 分别为质量控制参数、2 个资源和质量控制结果。资源¹ 和质量控制参数为输入资源, 质量控制结果和资源² 为输出资源。< ResourceLinkPool > 中定义资源的使用, 在 < QualityControl > 过程节点的 < ResourceLinkPool > 下面同样有 4 个派生: 2 个 < ResourceLink >、< QualityControlParamsLink > 和 < QualityControlResultLink >, 4 个资源链接与资源池中的 4 个资源相对应, 清晰地显示了质量控制节点资源的输入与输出过程。

资源¹: 属于数量型 (Quantity) 资源, 此资源为将要进行质量控制的资源, 通常情况下是组分 (Component) 资源, 组分资源用于描述印刷和印后过程中不同形式的半成品, 比如印刷后的印张或者折好并等待裁切的书帖。

质量控制参数: 属于参数 (Parameter) 资源, 质量控制 (QualityControl) 过程的详细定义, 定义了操作质量控制过程的具体参数, 包括各测试样品之间的时间间隔 (TimeInterval)、样品间隔 (SampleInterval) 和具体的检测环境参数 (BindingQualityParams) 等。

质量控制结果: 属于参数资源, 定义了质量控制过程结果, 包括检测失败的数量 (Failed)、成功通过检测的数量 (Passed)、文件说明 (FileSpec) 和独立的质量检测结果 (QualityMeasurement)。独立的检测结果元素 (QualityMeasurement Element) 包括结束时间 (End)、检测失败的数量 (Failed)、通过检测的数量 (Passed)、检测环境 (Condition)、开始的时间 (Start), 具体项目的质量检测结果 (BindingQualityMeasurement)。

资源²: 属于数量型资源, 此资源用在质量控制之后, 其内容参照输出资源质量控制结果 (QualityControlResult)。

2 JDF 在印刷质量检测中的应用研究

2.1 印刷质量检测相关内容的添加

从以上对质量控制过程节点内容的分析可以看出, 至今为止 JDF 规范中对质量控制的定义只是一个常规内容的定义, 而没有对印刷过程中常出现的印刷质量问题相关的内容进行定义, 这是 JDF 需要继续完善的内容。根据对印刷过程中经常出现的质量缺陷情况的调研, 对相关内容进行添加。

按照 JDF 节点树从上到下的顺序, 首先在质量控制结果资源 (QualityControlResult Resource) 中添加 3 个属性 “TotalNumber” (总的检测数量)、“DefectNumber” (有缺陷的印品数量)、“Qualification-Rate” (印品合格率), 然后给质量检测元素 (QualityMeasurement Element) 中添加一个印刷质量检测元素 (PrintingQualityMeasurement Element), “PrintingQualityMeasurement” 元素详细描述印刷质量检测的结果信息, 该元素包含了印刷中经常出现的印刷缺陷: 色偏、套印不准、网点扩大、飞墨、针孔、漏印、刮擦、错位、墨点、褶皱等, “PrintingQualityMeasurement” 元素的具体内容见表 2。

上述表格中的元素, 以 OverPrintError 和 Ink-Flying 元素为例, 其具体内容见表 3 和 4。

对印刷品进行质量检测的目的是得到印刷品的质量情况, 将检测结果发送至中央控制台或者根据检测结果进行计算并将计算结果发送至调节部件, 为印刷的调节提供参考。JMF 消息是 JDF 定义的实时数据交换格式, 负责实现 JDF 与管理信息系统或 JDF 节点之间的实时通讯。为了实现印刷质量检测信息

表 2 印刷质量检测元素

Tab.2 Printing quality measurement elements

Name	Data Type	Description
Blot?	element	The result of blot detection.
ColorDeviation?	element	The result of color deviation detection.
DotGain?	element	The result of dot gain detection.
InkFlying?	element	The result of ink flying detection.
Misalignment?	element	The result of misalignment detection.
OverprintError?	element	The result of overprint error detection.
PinHole?	element	The result of pinhole detection.
Scrape?	element	The result of scrape detection.
Skip?	element	The result of skip detection.
Wrinkle?	element	The result of wrinkle detection.

表 3 套印误差元素

Tab.3 Overprint error elements

Name	DataType	Description
OverPrintErrorThreshold	double	Set the threshold value of overprint error which is allowed.
OverprintErrorX?	double	The register error in the axial direction of printing Machine.
OverprintErrorY?	double	The register error in the circumferential direction of printing Machine.
Qualified	boolean	Judge whether or not the overprint error within the allowed range.
RegisterMark?	refelement	Defines a register mark, which can be used for setting up and monitoring color registration in a printing Process.
Separation?	string	Name of one specific separation.

表 4 飞墨元素

Tab.4 Ink flying elements

Name	DataType	Description
Position?	XYPairSpan	Position of the center of the ink flying defect on the sheet.
Area?	double	The area of the ink flying defect.

的实时通讯,首先给 JMF 消息列表(List of JMF Messages)中增加一个 QualityDetection 类型的消息,见表 5。

表 5 质量检测消息

Tab.5 Quality detection messages

ObjectType	Element	Description
QueryTypeObj	QualityQuParams?	Refines the query to include various aspects of the Print Quality.
ResponseTypeObj	QualityDetectionInfo +	Describes the results of Printing Detection.

“QualityQuParams”定义了询问印刷质量检测的内容,“QualityDetectionInfo”用于详细描述印刷质量检测信息。该元素包含:上面定义的“PrintingQualityMeasurement”元素;印刷品质量检测的统计数据,如检测数量、有缺陷的数量、合格率等;检测人员信息;活件的 JobID 和 Job Part ID。“QualityDetectionInfo”元素的具体内容见表 6。

表 6 质量检测信息元素

Tab.6 Quality detection info elements

Name	Data Type	Description
JobID?	string	JobID of the Job that is currently being queried.
JobPartID?	string	Job Part ID of the Job that is currently being queried.
DefectNumber?	Integer	The defective printed matter number has been detected.
QualificationRate?	double	The qualifying rate of printed matter that haved been detected.
TotalNumber?	Integer	The total printed matter number has been detected.
Employee *	element	Employee Resource that describes which employees are currently working for at the detecting device. The data type of Employee is ResourceElement.
Part *	element	Describes which parts of a Job are currently being detected.
PrintingQualityMeasurement *	element	The result of printing defects detection.

2.2 名称空间的申请

上文中添加的印刷质量检测信息还不是 JDF 标准中定义的内容,因此不能直接应用,使用之前需要对其进行说明。JDF 是基于 XML 语言的,XML 语

言的一个突出的优点就是允许用户定义自己的标识,同时可以采用名称空间的声明来唯一地识别自己定义的标识。

名称空间需要在 XML 文档的开头部分声明,空间声明的语法格式有以下 2 种^[7]。

1) 直接定义方式: xmlns:名称空间前缀=“名称空间名”

2) 缺省方式: xmlns=“名称空间名”。

名称空间前缀是一个名称空间的代替标识,在使用的时候标上前缀,则 xml 分析器会把它自动解释为它所代表的名称空间。名称空间名是一个 URL 引用,其功能是区分不同的命名空间,因此它应该具有唯一性和持久性。

声明了 3 个名称空间 xmlns:jdftype, xmlns:jdf 和 xmlns:xs, jdftype, jdf 和 xs 为名称空间前缀,“http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_3_Types”, “http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_1”和“http://www.w3.org/2001/XMLSchema”为名称空间名 URL, 见图 1。特别需要指出, URL 并不是一个真实

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:jdf="http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_1" elementFormDefault="qualified"
  xmlns:jdftype="http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_3_Types" attributeFormDefault="unqualified"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  targetNamespace="http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_1" version="V1.3-002">
  <xs:import namespace="http://www.CIP4.org/JDFSchemas_1_3_Types" schemaLocation="JDF
    Types.xsd"/>
  <xs:include schemaLocation="JDFCore.xsd"/>
  <xs:include schemaLocation="JDFCapability.xsd"/>
  <xs:element name="QualityControlResult" type="jdf:QualityControlResult_t"
    substitutionGroup="jdf:Resource">
    <xs:annotation/>
    <xs:appinfo/>
    <Version Path="." First="1.2"/>
    <Constraint Path="BindingQualityParams" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <Constraint Path="FileSpec" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <Constraint Path="FileSpecRef" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <Constraint Path="QualityMeasurement" minOccurs="0" maxOccurs="unbonded"/>
    <Constraint Path="QualityMeasurement.BindingQualityMeasurement"
      minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <xs:appinfo/>
    <xs:annotation/>
    <xs:element/>
    <xs:attributeGroup name="QualityControlResultAttribs_c">
      <xs:attribute name="Failed" type="jdftype:Integer" use="optional"/>
      <xs:attribute name="Passed" type="jdftype:Integer" use="optional"/>
    </xs:attributeGroup>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

图 1 JDF 模式

Fig. 1 JDF mode

的地址,仅仅作作为一种区别的标识而已。XML 解析器能根据名称空间区别地对元素名、属性名进行处理,因此名称空间决定了元素及属性的归属。

同时,XML 文档中的元素、属性和文档结构等的命名是也要遵循一定的规范,W3C 国际组织推荐

XML 模式(XML Schema)作为约束和规范 XML 文件的格式^[8]。在印刷制造信息集成的应用领域,CIP4 提供的用于 JDF 文档约束描述的 XML 模式称为 JDF 模式。图 1 是 JDF1.4a 中关于 QualityControl-Result 的元素(element)和属性(attribute)的 XML 模式的例子。当用 XML 文档描述 QualityControl-Result 时,相应的元素、属性及相关的参数都要按照 JDF 模式中的规范进行。对于新添加的印刷质量检测元素的描述要符合上文对此内容的定义规范。

2.3 JDF 文档的检测

为了克服 JDF 规范在质量检测方面存在的定义漏洞,对相关内容进行了添加,并声明了非标准的名称空间。为了保证包含有非标准名称空间 JDF 文档的兼容性,可以借助于 CIP4 提供的检测工具——CheckJDF 服务器对 JDF 文档的有效性进行检验。加载需要检测的文件,同时勾选“Use XML Schema for validation”和“Ignore Private extensions”选项(见图 2),当 XML

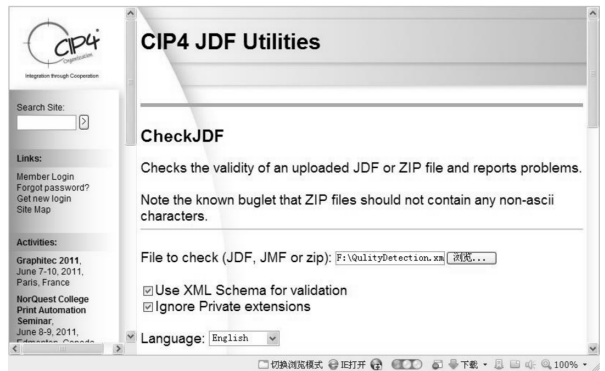


图 2 CheckJDF 服务器界面

Fig. 2 The interface of CheckJDF server

Schema 检测和基于 JDF Library 检测都成功时,JDF 文档才可以被视为是有效的,见图 3。

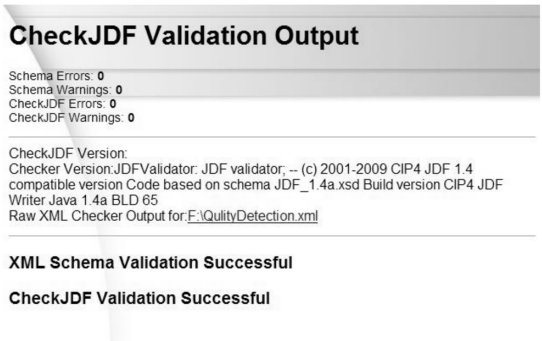


图 3 CheckJDF 服务器检测结果界面

Fig. 3 The interface of CheckJDF server test result

- [3] 卫延斌,史仪凯,康晓兵. 胶印机输墨系统计算机控制与设计[J]. 包装工程, 2006, 27(3): 27—29.
- [4] 王英. 油墨密度于墨键开合度关系的研究[J]. 中国印刷与包装研究, 2010(10): 34—36.
- [5] 卢军. 数字式油墨预置系统——DIPS [J]. 印刷杂志, 2008(6): 23—25.
- [6] 李伟. 浅谈印刷机墨层厚度的在线监测[J]. 印刷技术, 2007(30): 22—24.
- [7] 杜艳君, 张逸新. 经典色彩呈色模型[J]. 包装工程, 2006, 27(2): 99—101.
- [8] HERSCH R. Deducing Ink Thickness Variations by a Spectral Prediction Model[J]. Color Research and Application, 2009, 34(6): 432—442.
- [9] 刘真. 基于 Calabro-Mercatucci 模型的 CCD 在线检测印刷墨量的研究[J]. 中国印刷与包装研究, 2010(5): 34—36.
- [10] 张海燕. 电容测微在印刷机墨层厚度在线监测中的应用[J]. 仪表技术与传感器, 2008(9): 44—37.

~~~~~

(上接第 117 页)

- [13] KISHK S, JAVIDI B. 3D Watermarking by a 3D Hidden Object[J]. Opt Express, 2003, 11(8): 874—888.
- [14] FRANEL Y, CASTRO A, NAUGHTON T J, et al. Security Analysis of Optical Encryption[J]. Proc of SPIE, 2005, 5986:
- [15] Van DROOGENBROECK M, BENEDETT R. Techniques for a Selective Encryption of Uncompressed and Compressed Images[J]. In ACIVS'02, Ghent, Belgium, Proceedings of Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems, 2002: 90—97.
- [16] CHENG C J, LIN L C. Correlation-based Watermarking by a Digital Holographic Technique[J]. Opt Eng, 2005, 44(1): 1.
- [17] 林睿, 常鸿森, 李榕. 光学图像识别相关器的 MATLAB 仿真[J]. 华南师范大学学报, 2004, 4(11): 70—73.
- [18] 黄军. 基于离散余弦变换域的数字水印研究[J]. 包装工程, 2010, 31(13): 108.
- [19] 丁盈盈, 刘真. 3 种频域数字水印算法的分析和比较[J]. 包装工程, 2011, 32(5): 103.
- [20] 黄惠芬. 分形与小波相结合的鲁棒性数字水印算法[J]. 包装工程, 2010, 31(11): 31.
- [21] 王灿才. 基于空间域 LSB 数字水印的鲁棒性研究[J]. 包装工程, 2009, 30(3): 76.

~~~~~

(上接第 126 页)

3 结语

JDF 仍处于不断的发展和完善阶段, 标准的定义中仍存在一些定义漏洞。基于 JDF 规范 1.4a 版本对印刷质量检测相关内容进行添加, 并介绍了在这种情况下保证 JDF 文档有效性和兼容性的方法。

参考文献:

- [1] 薛延学, 张二虎, 吴学毅. 基于计算机视觉的印刷包装缺陷检测系统[J]. 包装工程, 2004, 25(5): 64—66.
- [2] 鲁继文, 张二虎, 段刚龙. 基于图像处理的印品质量在线检测[J]. 印刷杂志, 2005(2): 49—51.
- [3] 罗如柏, 赵金娟, 周世生. 基于 XML 的 JDF 在印刷工业中的应用研究[J]. 包装工程, 2006, 27(6): 163—165.
- [4] 司军锋, 张玥. 印刷质量在线检测技术的诠释与探讨[J]. 印刷质量与标准化, 2006(2): 9—13.
- [5] 罗如柏, 赵金娟, 周世生. 基于 XML 的 JDF 在印刷工业中的应用研究[J]. 包装工程, 2006, 27(6): 163—165.
- [6] 周世生, 罗如柏, 赵金娟. 印刷数字化与 JDF 技术[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2008.
- [7] CIP4. JDF Specification Release 1.4a[EB/OL]. (2009-12-17). <http://www.cip4.org/documents/jdf-specifications/JDF1.4a.pdf>.
- [8] 周生炳, 宋浩, 肖伟. XML 从入门到精通[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [9] 贾素玲, 王强, 姚琪琳. XML 技术应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.