

网络印刷服务平台功能模型的分析及建立

肖菲菲¹, 刘真^{1,2}

(1. 南京林业大学 江苏省制浆造纸科学与技术重点实验室, 南京 210037; 2. 上海理工大学, 上海 200093)

摘要: 对网络印刷服务平台的功能需求进行了分析, 并利用 UML 建模法为其建立了功能模型。分别选取 UML 用例图描述了网络印刷服务平台的静态功能, 以 UML 时序图描述了网络印刷服务平台的动态业务流程, 二者共同构成网络印刷服务平台的功能模型, 为今后网络印刷服务平台的开发提供了依据。

关键词: 网络印刷; UML 建模; UML 用例图; UML 时序图

中图分类号: TS808 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)21-0120-05

Analysis and Establishment of Functional Model for Web-to-Print Services Platform

XIAO Fei-fei¹, LIU Zhen^{1,2}

(1. Jiangsu Provincial Key Lab of Pulp and Paper Science and Technology, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Functional requirements of web-to-print services platform were analyzed. The functional model of the platform was established using UML modeling method. UML use case diagram and UML sequence diagram were selected to describe the static function and the dynamic business processes of the platform respectively, both of them constituted the functional model of the platform together. The purpose was to provide basis for future development process of web-to-print services platform.

Key words: web-to-print; UML modeling; UML use case diagram; UML sequence diagram

近几年,数字印刷在国内发展迅速,且应用领域也越来越广,数字印刷市场展现出相当大的发展潜力。除去数字印刷机本身的技术因素以及设备耗材的成本因素之外,目前制约我国数字印刷发展的主要因素是数字印刷生产管理与服务的落后,这些因素带来了附加成本,同时也削弱了数字印刷个性化和快捷服务的优势。提高生产自动化程度、管理水平和服务效率是我国数字印刷业要着力解决的主要问题。

网络印刷(Web-to-Print),指通过互联网登录到印刷企业或相关运营商的 Web 网页端口,通过设计印刷内容、文件上传、在线订单等步骤,把印刷需求转化为一组数据信息,印刷企业通过规范化的工艺直接接单进行生产,最终将产品经由快递公司或邮局配送到客户手中的过程,是近年来发展比较迅速的一种数字印刷解决方案^[1-2]。网络印刷解决的主要是印刷

数据的在线传输以及印刷品的在线交易服务问题,若将网络印刷的理念与印刷企业的信息管理、数字资产管理以及数字化生产流程管理功能相结合,构建一个集管理与服务功能为一体的网络印刷服务平台,我国数字印刷当前发展存在的问题则可以迎刃而解。

1 网络印刷服务平台功能需求分析

目前,网络印刷在国内的发展较为迅速,但是仍存在问题,尤其是相关的软件平台在功能上存有欠缺。鉴于此,笔者所在研究团队做了系列调研工作,一方面,对市面上已存在的相关软件平台进行了功能分析;另一方面,对十余家数字印刷企业进行了调研,以了解他们对网络印刷相关软件平台的功能需求。对两方面的调研结果进行综合分析,相关软件平

收稿日期: 2012-07-04

基金项目: 江苏高校优势学科建设工程资助项目; 苏州市科技局科技支撑项目(SG201102)

作者简介: 肖菲菲(1987-),女,江苏人,南京林业大学硕士生,主攻数字印刷技术、印刷图文处理。

台欠缺的功能主要体现在以下 3 个方面:(1)平台功能单一,虽然各平台具有自己的优势,但综合功能差,集成化程度低;(2)平台对印刷生产流程管理、数据流管理、信息管理、资产管理尚不完善,自动化程度低;(3)平台未充分考虑数字复合出版时代的多种输入输出端的特色,现有平台无法满足除了电脑外的其他终端用户。

针对上述问题,结合市面上网络印刷相关软件平台的已有功能,笔者对“网络印刷服务平台”进行了设计,平台的总体架构图见图 1^[3-4]。

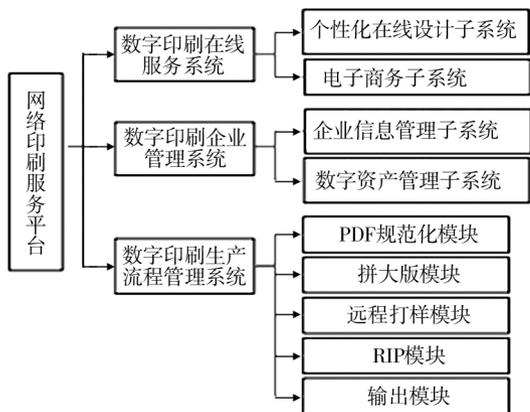


图 1 网络印刷服务平台总体架构

Fig. 1 General framework of web-to-print services platform

图 1 表明,网络印刷服务平台将由数字印刷在线服务系统、企业管理系统以及生产流程管理系统共同组成,各系统则分别由相关子系统或功能模块构成:

(1)数字印刷在线服务系统将由个性化设计子系统和电子商务子系统共同构成。前者负责产品的个性化制作功能,并将分别在 PC 端和手机终端进行实现;后者则与前者相互联动,将电子商务融入到系统中,使数字印刷在线服务系统具备电子商务功能。

(2)数字印刷企业管理系统由数字印刷企业信息管理子系统和数字印刷企业数字资产管理子系统共同构成。前者负责对数字印刷企业的所有信息进行管理,后者则负责对数字印刷企业的数字资产进行管理,两者共同承担数字印刷企业的管理职责。

(3)数字印刷生产流程管理系统是对数字印刷的生产流程进行管理。该系统由流程控制模块,即 PDF 规范化模块、拼大版模块、远程打样模块、RIP 模块以及输出模块等共同构成,完成 PDF 规范化、拼大版、远程打样、RIP 以及输出的控制管理。

2 网络印刷服务平台用例模型的分析及建立

根据上述功能需求分析的结果,对网络印刷服务平台的各构成系统进行详细的用例分析,将用例分析的结果以 UML 用例图的形式表现,从静态角度描述平台的功能^[5-6]。

2.1 数字印刷在线服务系统用例分析

用例从参与者的角度来表现系统,所以要确定系统的用例,首先要确定系统边界,找出系统的参与者,然后可以对这些参与者进行调查,了解他们希望系统提供什么功能,并由此确定用例及各用例之间的关系。针对数字印刷在线服务系统,笔者在功能需求调研分析过程中对数十家印刷企业进行了调查并收集了相关信息,对这些信息进行归纳分析,确定了该系统的参与者及用例。

2.1.1 参与者

参与者包括管理员、信用系统、数据库系统、客户。

2.1.2 用例

(1)管理员:产品类别的更新、产品模板的更新、系统的维护和更新以及订单管理。

(2)信用系统:在线付款。

(3)数据库系统:客户信息管理、产品信息管理、订单信息管理、模板信息管理。

(4)客户:注册登录、产品类别的选择、在线制作、产品可变个性化设计、产品防伪设计、产品订购、订单追踪、在线付款、用户信息查询和更新。

通过确定参与者与用例,可以构建数字印刷在线服务系统的用例图来表明两者的关系,见图 2。

2.2 数字印刷企业管理系统用例分析

网络印刷服务平台中的数字印刷企业管理系统由企业信息管理子系统和数字资产管理子系统组成,前者负责印刷企业中所有信息的管理,后者负责在印刷整个过程涉及到数字文件的管理,笔者考虑在后续的开发过程中将二者作为单独的模块开发,因此分别对 2 个子系统进行独立的用例分析。

2.2.1 企业信息管理子系统用例分析

1) 参与者。

系统管理员、操作员、数据库系统。

2) 用例。

(1)系统管理员:角色管理、用户管理、权限管理、

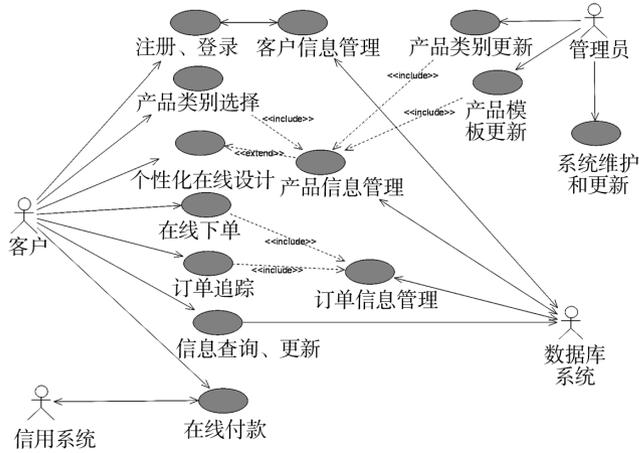


图2 数字印刷在线服务系统用例

Fig. 2 Use cases of online digital printing service system

系统维护。

(2) 操作员: 该角色由系统管理员赋予一定角色及权限后存在, 不同的操作员拥有不同的权限, 就一般情况而言, 涉及的所有用例包括注册登录企业信息管理子系统、订单管理、工单管理、产品管理、材料管理、个性化产品模板管理、报价管理等。

(3) 数据库系统: 订单信息管理、工单信息管理、产品信息管理、材料信息管理、角色信息管理、用户信息管理、个性化产品模板信息管理、报价信息管理等。

通过确定参与者与用例, 可以构建企业信息管理子系统的用例图来表明两者的关系, 见图3。

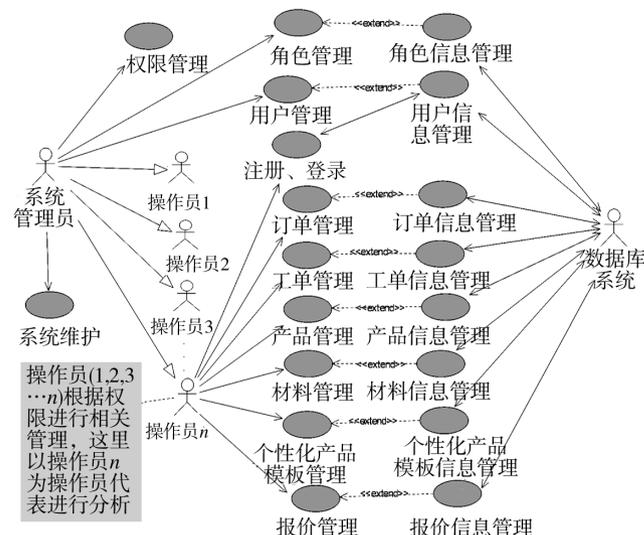


图3 企业信息管理子系统用例

Fig. 3 Use cases of enterprise information management subsystem

2.2.2 数字资产管理子系统用例分析

- 1) 参与者: 系统管理员、普通用户、数据库系统。
- 2) 用例。(1) 系统管理员: 资产录入、资产检索、权限审批、系统维护; (2) 数据库系统: 用户信息管理、资产信息管理; (3) 用户: 注册登录、权限申请、资产检索、资产录入。

通过确定参与者与用例, 可构建数字资产管理子系统的用例图来表明两者的关系, 见图4。

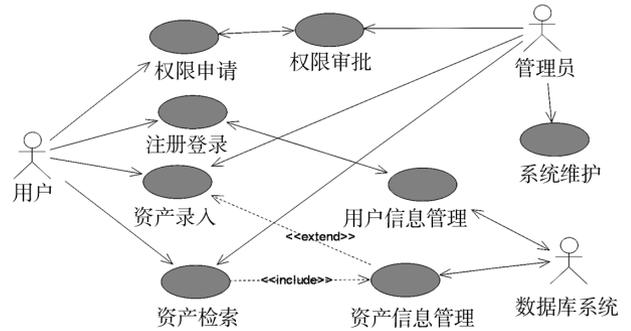


图4 数字资产管理子系统用例

Fig. 4 Use cases of digital asset management subsystem

2.3 生产流程管理系统用例分析

2.3.1 参与者

控制服务器、应用服务器、数据库系统、客户端主程序、操作员。

2.3.2 用例

1) 控制服务器: 用户登录管理、工单信息管理、客户信息管理、参数模板管理、印刷作业处理、数据交换及处理。

2) 应用服务器: PDF 规范化、拼大版、远程打样、RIP、输出处理。

3) 数据库系统: 客户信息管理、工单管理、生产流程中间文件管理, 值得强调的是, 这里的客户信息管理及工单管理与企业信息管理数据库信息将共用, 生产流程中间件管理与数字资产数据库信息将共用。

4) 客户端主程序: 预览、大版制作、输出控制、打样、数据交换及处理。

5) 操作员: 登录客户端主程序、向控制服务器发送操作命令。

通过确定参与者与用例, 可构建生产流程管理系统的用例图来表明两者的关系, 见图5。

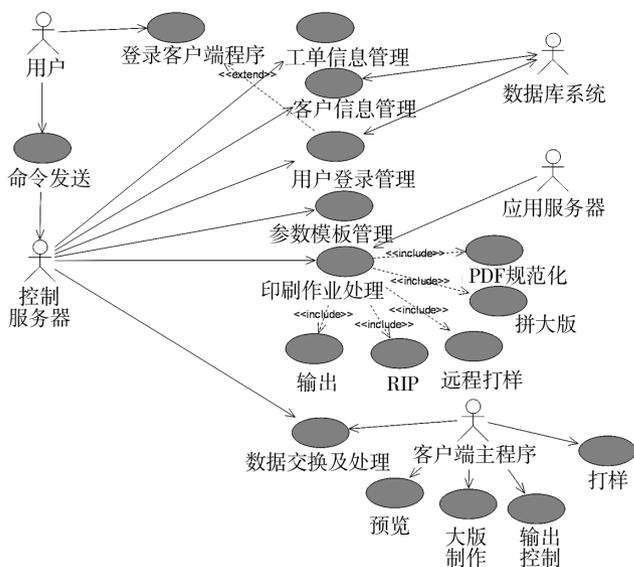


图5 生产流程管理系统用例

Fig. 5 Use cases of production process management system

3 网络印刷服务平台业务流模型的分析及建立

需求分析结果显示,网络印刷服务平台由多个系统组成,业务流程复杂,选取其中的一些关键业务流程进行分析,从用户角度出发,在 UML 用例模型对平台功能静态描述的基础上,以 UML 时序图的形式对关键业务流程进行动态描述^[7]。选取个性化印品在线设计及支付流程、企业信息管理流程、数字资产管理流程以及数字印刷生产流程管理流程等 4 个关键业务流程进行分析。

3.1 个性化印品在线设计及支付业务流模型

个性化印品在线设计及支付流程是数字印刷在线服务的关键业务流程之一,就该流程而言,对一些已存在的网络印刷相关软件平台进行操作,根据对操作流程的学习,并考虑开发团队的实际状况,对个性化印品在线设计及支付流程的一般分析如下。

用户首先注册/登录数字印刷企业的门户网站,然后根据需要选择产品类型,选取模板,进行个性化印品的在线制作,随后将制作完成的个性化印品加入购物车完成在线订购,在完成了印品的在线订购后,用户则可以在线付款并对订单状态进行追踪。

根据上述分析结果,可对个性化印品在线设计及支付流程的业务流程进行设计,设计结果见图 6。

3.2 企业信息管理业务流模型

企业信息管理流程是数字印刷企业管理的关键

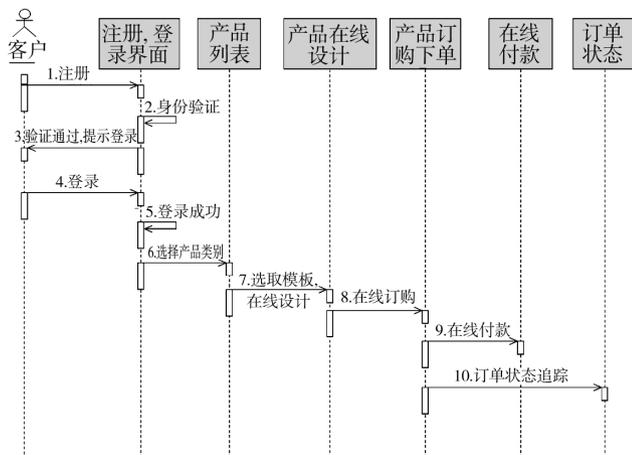


图6 个性化印品在线设计及支付业务流

Fig. 6 Business processes of personalized printed products online design and payment

业务流程之一,在需求调研过程中向数十家印刷企业进行了咨询,对印刷企业给出的解释进行了归纳分析,对企业信息管理流程的一般分析如下。

首先,企业信息管理系统的操作员注册登录该系统,并向系统申请用户权限,然后,操作员根据自身获取的权限,对权限内的相应信息进行检索、新增、修改、删除等管理操作。

根据上述分析结果,可对企业信息管理流程的业务流程进行设计,设计结果参见图 7。

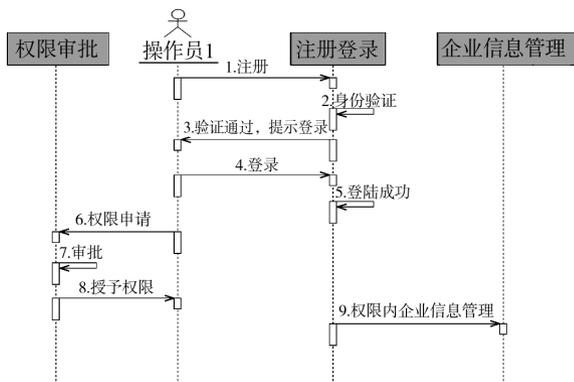


图7 企业信息管理业务流

Fig. 7 Business processes of enterprise information management

3.3 数字资产管理业务流模型

数字资产管理流程是数字印刷企业管理的另一个关键业务流程,它的目的是对数字印刷整个流程中的数字文件进行管理。在需求调研过程中向印刷企业进行了咨询,并对咨询结果进行归纳分析,对数字资产管理业务流程的一般分析如下。

首先系统用户注册登录数字资产管理子系统,并向系统申请用户权限,然后系统的用户根据自身的权限,进行相应权限下的资产的录入和检索操作。

根据上述分析结果,可对数字资产管理流程的业务流程进行设计,设计结果见图8。

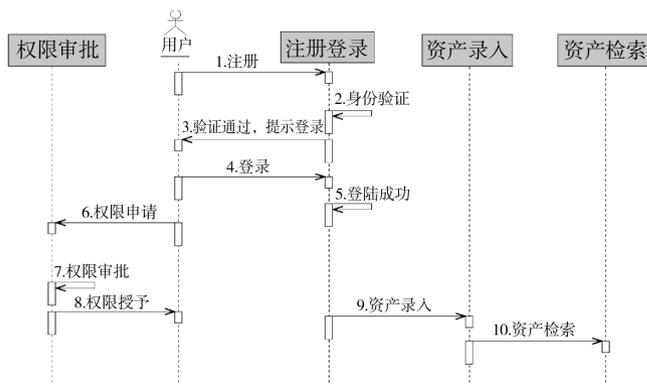


图8 数字资产管理业务流

Fig. 8 Business processes of digital asset management

3.4 数字印刷生产流程管理业务流模型

数字印刷生产流程管理流程是整个网络印刷服务平台的关键业务流程之一。该流程是实现印刷数字化的关键所在,针对该流程,对拥有数字化工作流程的印刷企业及技术提供商/代理商进行相关咨询,将咨询到的信息进行归纳整理,对数字印刷生产流程管理流程的分析如下:首先,为服务器端和客户端建立连接,之后,用户便可以通过客户端对印刷作业进行处理,用户在客户端所做的任何操作将都会激发其主程序向控制服务器发送相应的执行命令,控制服务器收到命令后进行判断,如果该命令是由各个应用服务器执行,则将命令再转发给各应用服务器,当控制服务器和各应用服务器完成命令规定的相应操作之后,控制服务器将返回命令的执行结果给客户端主程序,客户端主程序将根据命令的执行结果反馈给用户。

根据上述分析结果,可对数字印刷生产流程管理流程的业务流程进行设计,设计结果见图9。

4 总结

对网络印刷服务平台的功能进行了需求需析,得出了平台的功能构成,在此基础上,选用面向对象的UML建模方法,对平台的功能模型进行了构建。第2节建立的用例模型从静态上描述了网络印刷服务平台的功能,第3节建立的业务流模型则从动态上描述

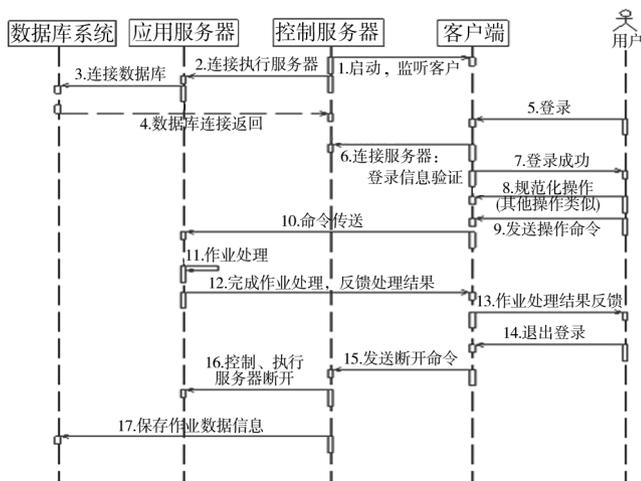


图9 数字化生产流程管理业务流

Fig. 9 Business processes of digital production process management

了网络印刷服务平台的业务流,两者共同构成了网络印刷服务平台的功能模型。为网络印刷服务平台建立功能模型的过程在软件工程中隶属于系统分析阶段,可以为后续的平台开发提供依据。

参考文献:

- [1] 孔玲君. 网络印刷及其相关支持技术[J]. 数码印刷, 2010(2): 21-23.
KONG Ling-jun. Network Printing and Related Support Technology[J]. Digital Printing, 2010(2): 21-23.
- [2] 沈彬, 燕向晖. 网络印刷的技术架构[J]. 印刷技术, 2010(10): 24-25.
SHEN Bin, YAN Xiang-hui. The Technical Architecture of the Network Printing[J]. Printing Technology, 2010(10): 24-25.
- [3] 毛志娟, 刘真, 朱明. 基于Kodak Insite的网络印刷模型研究[J]. 包装工程, 2010, 31(19): 20-24.
MAO Zhi-juan, LIU Zhen, ZHU Ming. Research on Network Printing Model of Kodak Insite[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(19): 20-24.
- [4] 杨华, 刘真. 印刷数字资产库文件编目及编码的研究[J]. 包装工程, 2011, 32(1): 101-103.
YANG Hua, LIU Zhen. Research on Cataloging and Coding of Printing Digital Asset Library File[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(1): 101-103.
- [5] 张从亮. 基于UML的面向对象软件分析与建模[J]. 信息与电脑, 2010(4): 74-75.

5 结语

针对摩托车包装线各工序存在的不均衡现象,运用作业测定技术中的 MOD 法分析了包装线上各瓶颈工序,并结合包装线的作业特点以及周边设施的布局状况,设计了各瓶颈工序的改善方案。经过改善,平衡率提高了 22.2%,生产节拍降低了 5.43 s。该方法简单、实用,企业相关人员容易学习掌握,在不投资或较少投资的情况下,可以最大限度地降低成本,提高生产效率。

参考文献:

- [1] 杨萍. 基于动作研究的药品包装作业过程分析与优化[J]. 包装工程,2010,31(13):66-70.
YANG Pin. Pharmaceutical Packaging Process Analysis and Optimization Based on Action Research[J]. Packaging Engineering, 2010,31(13):66-70.
- [2] BECKER Christian, SCHOLL Armin. A Survey on Problems and Methods in Generalized Assembly Line Balancing[J]. European Journal of Operational Research, 2006, 168(3): 694-715.
- [3] BOYSENA Nils, FLIEDNERA Malte, SCHOLLB Armin. A Classification of Assembly Line Balancing Problems[J].

European Journal of Operational Research, 2007, 183(2): 674-693.

- [4] 易树平,郭伏. 基础工业工程[M]. 北京:机械工业出版社, 2007.
YI Shu-ping, GUO Fu. Fundamental Industrial Engineering [M]. Beijing:China Machine Press, 2007.
- [5] 郭伏,张国民. 工作研究在流水线平整中的应用[J]. 工业工程与管理, 2005(2):120-124.
GUO Fu, ZHANG Guo-min. Application of the Work Study to Balancing Production Lines [J]. Industrial Engineering and Management, 2005(2):120-124.
- [6] 王晶,葛安华. 液晶显示器装配生产线平衡优化研究[J]. 森林工程, 2009, 25(1):28-32.
WANG Jing, GE An-hua. Balancing Improvement Study on Assembly Line of Liquid Crystal Display [J]. Forest Engineering, 2009, 25(1):28-32.
- [7] 陶鹏,葛安华,张玉巧. 采伐联合机作业效率研究[J]. 工业工程, 2010, 13(5):117-120.
TAO Peng, GE An-hua, ZHANG Yu-qiao. Work Study for Improvement of Operation Efficiency of Combine Harvesting Machine [J]. Industrial Engineering, 2010, 13(5):117-120.
- [8] 刘洪伟,齐二石. 基础工业工程[M]. 北京:化学工业出版社, 2011.
LIU Hong-wei, QI Er-shi. Fundamental Industrial Engineering [M]. Beijing:Chemical Industry Press, 2011.

(上接第 107 页)

- [7] International Digital Enterprise Alliance, Inc. The G7 Specification 2008 [EB/OL]. (2008-09-12) [2010-10-15]. [http://www. Idealliance. Org/Industry_Resources/Branding_Media_and_Color/g7/Specification/ g7_Specification_Ion_2009_Draft](http://www.Idealliance.Org/Industry_Resources/Branding_Media_and_Color/g7/Specification/g7_Specification_Ion_2009_Draft).

- [8] 胡媛,司占军,董雷. 基于 G7 方法的印刷标准化测试方法研究[J]. 包装工程, 2011, 32(19):111-114.
HU Yuan, SI Zhan-jun, DONG Lei. Research on Printing Standardization Test Method Based on G7 Method [J]. Package Engineering, 2011, 32(19):111-114.

(上接第 124 页)

- ZHANG Cong-liang. Object-oriented Software Analysis and Modeling Based on UML[J]. 2010(4):74-75.
- [6] 梁玮. 基于 UML 的面向对象建模方法研究[J]. 软件导刊, 2009, 8(1):47-49.
LIANG Wei. Approach on Object-oriented Modeling Method Based on UML[J]. Software Guide, 2009, 8(1):47-49.

- [7] 颜志军,孙宝文,王天梅. 基于 UML 的业务流程模型分析方法研究[J]. 计算机工程与应用, 2004(29):226-228.
YAN Zhi-jun, SUN Bao-wen, WANG Tian-mei. Analysis Method for UML-based Business Process Models [J]. Computer Engineering and Applications, 2004(29):226-228.