

现代化地图印刷的数字化工作流程建设探讨

蒋贤辉 王昌亚 尹新民

江苏省地质测绘大队

DOI:10.12238/gmsm.v7i9.1957

[摘要] 随着数字技术的发展,原有的地图印刷出版流程面临着巨大变革。传统印刷出版工艺的低效率、低精度、巨大资源浪费和环境污染等问题,数字 workflow 为地图印刷出版行业带来发展机遇。本文介绍了数字 workflow 系统的体系构成、特点、优势等;提出了实际应用数字 workflow 中出现的的关键性问题,并结合新工科理念对地图印刷出版行业的发展提出策略。

[关键词] 地图印刷;数字化工作流程;PDF快速生成;印前处理

中图分类号:G255.4 文献标识码:A

Exploration into the Construction of Digital Workflow for Modern Map Printing

Xianhui Jiang Changya Wang Xinmin Yin

Jiangsu Geological Surveying and Mapping Brigade

[Abstract] With the development of digital technology, the traditional map printing and publishing process is facing a huge transformation. The low efficiency, low precision, huge resource waste, and environmental pollution problems of traditional printing and publishing processes provide opportunities for the map printing and publishing industry with the digital workflow. This paper introduces the system composition, features, advantages, and key issues in practical application of the digital workflow system; and puts forward strategies for the development of the map printing and publishing industry based on the concept of new engineering.

[Key words] map printing; digital workflow; PDF rapid generation; prepress processing

引言

地图印刷作为测绘工程、印刷工程交叉领域,一直因其要求精度高、印刷面积大、制图关系复杂、彩印形式多的复杂性而闻名,地图印刷不但是信息传播,还是地理空间数据的可视化呈现,随着信息技术发展的火箭式发展,地图印刷行业也将迎来前所未有的数字化、智能化改变,然而数字化的智能地图印刷也需要我们在制图技术趋向深入进步的同时在数字化流程管理方面也更上一个台阶来适应日益繁重的市场印刷质量、印刷效率的呼唤。为此,顺应时代潮流,保证地图印刷品质及效率水平的提升,对现代地图印刷的数字化流程管理问题进行深入研究。

1 地图印刷的特点分析

地图印刷作为印刷中的一个专业印刷应用也有其印刷特点和要求。①地图印刷精度高:地图是平面上地面地物的图形表示,那么将地图信息印刷出来的质量是地图信息的首次表示,这种精度要求有幅面尺寸精度、文字精度、表现线面的精度等,因此用高精度的印刷机和印刷工艺。②地图印刷幅面大:其面积较一般常规的印刷品还大,不同区域不同内容,那么要求印刷机的印刷幅面较大,同时可以做到工艺并流、调流变幅。③地图

印刷符号复杂且集中:地图上都是点、线、面、颜色、色及分类名称、单位、比度尺等丰富的印刷文字,这些文字中的每个点线面文字的关系尺寸准确要求合适、排布结构正确、符号不交叠、交叠必须垂直或水平对齐等,所以要求在印刷的时候各种元素排布正确无偏差无交叠印刷等,进而形成具有高质量的印刷品。④地图印刷多种彩单色印刷:地图多种单色彩组成地形、河流湖泊等。这就要求印刷设备具备丰富的色彩管理能力,可以通过油墨调和合金和鼓墨功能或其他功能能使多种制作之前经过校正的油墨色调形成好的印刷结构。

2 面向地图印刷的数字化工作思路及流程建设

2.1 通用印刷数字化工作流程的引进

为了推动印刷行业的数字化进程,提高地图印刷的专业信息化水平,我校在“十五”和“十一五”期间引进了德国海德堡印通数字化工作流程系统,并投入千余万配备了相关软硬件设施,包括NewColor扫描、EFI色彩管理、SignaStation拼大版软件及PrimescanD7100滚筒扫描仪、苹果工作站等。此举显著提升了信息化水平,但仍存在数据链路不畅、特色需求处理难、集成控制能力不足等挑战。

2.2 面向地图印刷的数字化工作流程改造

为解决地图印刷特殊问题,改造通用数字化流程,构建了精准化全数字化地图印刷体系,实现地图需求与通用系统的融合,提升质量与效率(图1)。该体系含四环节:①PDF地图快速生成,将测绘数据转为出版原图;②地图印前处理,针对三类原图采用不同方法,提升色彩与立体感;③地图印刷,解决给墨量控制和专色油墨配色难题,实现精确控制和自主生产;④地图印刷质量管理,依托数据库技术实现一体化管理。

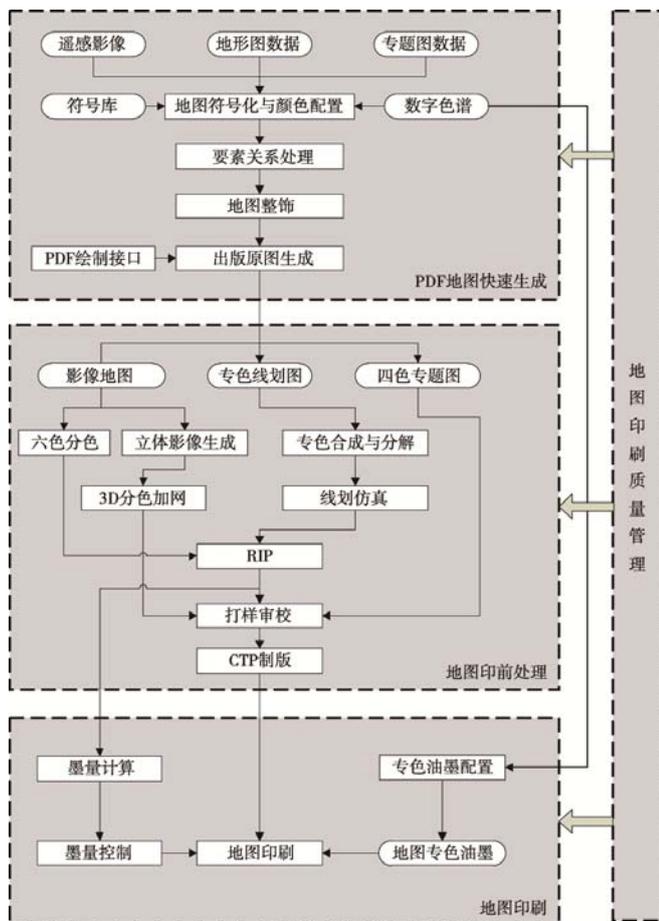


图1 精准化地图印刷出版全数字化流程体系

3 建设改造中解决的关键问题分析

3.1 分色出版原图自动合成技术问题分析

地形图分色原片及其自动拼版技术在作业中存在许多问题,由于数据链条断裂等原因导致的分色版EPS文件不能被正确入打,从而影响入打效率。分色版本结果地图不同,合并大版后地图出现错位和偏色的问题。另外,由于数码作业的间断性、残缺性等瑕疵,难以进行作业质量检查,这也对地形图印刷生产制版带来了一定的隐患。

3.2 柱镜光栅立体印刷图网点制作技术问题分析

柱镜光栅立体印刷图的网点制作技术面临清晰度与立体感双重挑战。传统的MetaDimension发排软件生成的网点类型单一,无法满足立体印刷图的高清晰度要求。这导致印刷出的地图立体感不足,影响用户体验。因此,开发能够生成高质量网点的新

技术成为解决这一问题的关键。同时,如何确保新技术与现有印刷设备的兼容性也是亟待解决的问题。

3.3 地图印刷专色油墨配制技术问题分析

地图印刷专色油墨的配方在印刷品质及印刷效率上起着决定性作用。当前市场上常见的油墨粘度较大,流动性较差,干燥时间较长难以满足高速印刷的生产要求,过大的粘度不易均匀分散,导致印刷品的色差和清晰度的差异,过大的流动性难以准确制版造成停机率较高,干燥时间过长生产效率较低。因此寻找一种低粘度,高流动性,快干的油墨势在必行。

3.4 地图印刷质量管理体系问题分析

地图印刷质量管理体系的缺失或不完善是导致地图印刷质量参差不齐的重要原因。高精度检测设备的匮乏使得质量指标难以量化,管理依赖经验,导致地图色调深浅不一,影响读图效果。此外,缺乏科学的管理方法和有效的质量监控手段也使得印刷过程中的质量问题难以及时发现和解决。

4 新工科背景下推进地图印刷专业发展策略

4.1 进一步加大学科专业融合的深度

根据2012版《普通高等学校本科专业目录》,地图印刷是测绘与印刷工程的交叉领域。作为新工科建设的一部分,专业融合至关重要。我校接下来三年将优化人才培养体系和完善教学科研条件。在人才培养上,将明确信息时代地图印刷所需专业知识与技能,构建涵盖测绘(如地图设计与编绘)、印刷(如印刷原理与技术)及信息领域(如图文信息处理)的知识体系,并据此修订教学大纲和人才培养方案。在教学科研条件上,计划整合现有地图编制、数字地图制图、数字印前及印刷实验室,形成高效教学科研环境,并补充软硬件设备(如3D打印机、数码印刷机),以适应新工科建设需求。

4.2 进一步提高地图印刷生产的智能化水平

智能化是科技发展的方向,以前所未有的速度、广度深刻地改变和影响着各行各业的发展演进。智能制造是新工科建设中的主攻方向之一,也是促进制造强国建设的重要途径。按照中期阶段发展的要求,《中国制造2025》启动新工业变革精神,我国正协同推进数字化、网络化、智能化的融合发展,力争到2035年建成世界制造强国,到21世纪中叶建成世界制造强国,并且准备向制造强国迈进。

4.2.1 制(修)订地图印刷行业标准

在智能化发展背景下,地图印制行业标准缺少,滞后。要想实现地图印刷业智能化、自动化发展,需要对目前或过去相关的地图印刷业行标进行制订(修订),该标准内容需要覆盖地图印刷行业内的全机构作业,规定地图印刷行业相关的所有内容(原材料的选取、印刷工艺程序、印刷品质量监督控制等),进行地图印刷行业的良性有序规范发展。地图印刷行业行标的制订(修订),会无形中为地图印刷当前各项工作提供“灯塔”指示,创建地图印刷工作规范化、标准化进行,提高地图印刷品质上台阶。也将为智能化、自动化技术研究提供重要借鉴,指导技术的研究实施和使用效果的极大提升。

4.2.2 发展智能成图技术

智能成图技术是实现地图自动生成、自动出图的技术保障。倘若想要使地图自动生成更加理想、出图速度更加迅猛, 还需充分发挥目前热门的大数据和人工智能技术, 构建一个包含模板库、规则库等人工智能技术的智能成图应用。模板库和规则库可通过大量收集地图数据后, 构建包含地图规则、符号、印刷需求和印刷方法等巨型的图形模板和规则库。在进行智能成图之后, 其系统可根据用户当前提出的成图需求, 自行决策并选取某一种规则及模板直接成图, 形成有特色的地图。同时, 还可通过目前风靡全球的人工智能技术对成图算法进行全方位训练, 获得继续改进的可能。两相结合不断让此技术进化, 解决当前所有缺陷, 更加高效地将地图出图做下去。

4.2.3 推进印刷工艺全流程的网络化集成

实现地图印刷全智能化, 需要实现地图印刷生产全过程全网络化。在印前加工环节, 可研发地图印刷设计软件, 对地图印刷进行初步设计和排版, 支持多种地图格式数据的导入和处理, 提高印刷设计效率和质量。同时引入云计算和大数据技术, 实现印前系统各资源间资源的互联、资源的共享和优化配置。在印刷环节, 将印刷机引入地图印刷生产的数字化流程系统, 实现自动化智能化印刷; 能对印刷机的运行状态和印刷合格率进行实时监控, 并对印刷过程的参数进行调整, 实现地图印刷效果的稳定和一致。同时利用物联网技术实现地图印刷机的资源的共享和上下游设备的联接, 提高生产的综合效率。在印后环节, 将一些相关印后设备引入到地图印刷生产的数字化流程系统中, 实现自动化智能化印后加工; 能智能识别和处理地图印刷品中携带的信息, 能自动实现相关卡片的裁切等需求, 装订和包装等需求。另外, 还可以运用大数据分析技术对一些印后加工环节进行资源的共享和资源之间的优化配置、对整个印后加工过程进行预测和分析, 提高产品生产的综合效率。

4.3 进一步拓展地图印刷的产品类型

长久以来, 纸质地图一直是地图印刷领域的主流形式。然而,

随着科技的进步和人们需求的多样化, 非纸质特殊地图逐渐崭露头角, 如夜光地图、布片地图、无需辅助工具的裸眼光栅立体地图以及三维打印沙盘等, 这些新型地图以其独特的魅力和实用性吸引了广泛关注。2019年7月, 中国成功为五个国家颁发了包括《北方海区图》和《水韵姑苏——现代抽象水墨 MR互动地图》在内的五幅专图, 这些专图均采用了光栅式立体影像技术制作, 不仅展示了地图的实用性, 更彰显了其在艺术和技术上的创新。为响应国家新工科建设的多元化服务需求, 本项目计划在现有的教学与科研基础上增设《特种地图》课程。这一课程的设立旨在为国家测绘保障事业的发展培养急需的特种制图专业人才。

5 结语

地图印刷融合测绘与印刷工程, 特点在于高精度、大幅面、符号复杂及用色多样。为推进其信息化, 我校引入海德堡印通数字化工作流程系统, 并进行了地图印刷的专门化改造。改造解决了分色出版原图自动合成、柱镜光栅立体印刷网点制作、印刷机给墨量自动确定、专色油墨配制及印刷质量管理等关键问题, 构建了精准化地图印刷全数字化流程体系, 实现了地图印刷需求与通用系统的融合。目前, 我校地图印刷专业已基本实现数字化, 部分网络化, 但距智能化仍有差距。

[参考文献]

- [1] 于士才. 百花齐放的数字化工作流程[J]. 印刷杂志, 2018(11):5.
- [2] 张峰. 数字化工作流程的具体应用[J]. 印刷杂志, 2018(11):4.
- [3] 李保强. 印刷企业印前技术体系重构的思考[J]. 中国印刷, 2022(4):37-40.

作者简介:

蒋贤辉(1988--), 男, 汉族, 江苏徐州人, 本科, 工程师, 研究方向: 测绘工程。