

# 地图电子色谱的设计与关键技术\*

盛超<sup>1,2</sup>, 史瑞芝<sup>1</sup>, 徐晓东<sup>2</sup>

(1. 信息工程大学 测绘学院, 河南 郑州 450052; 2. 75719 部队, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**分析了当前制图与出版的现状,指出了当前地图设计生产过程中遇到的问题。针对这些问题,提出了地图电子色谱的设计思路和技术流程,重点阐述了地图电子色谱的技术要点,并以专色方案数据的采集为例,介绍了地图方案库的建立过程。地图电子色谱的设计,增强了地图设计人员对地图颜色的控制,使得设计人员能够预测地图印刷后的效果,最大程度地减少了颜色复制过程中的损失,是沟通制图与出版两个独立工序的有效方式,对当前的制图印刷生产有着重要的指导意义。

**关键词:**地图电子色谱;设计;ICC 特性文件;方案

**中图分类号:** P 283 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9394(2010)01-0014-04

## Design and Key Technology of Map Electronic Color Specimen

SHENG Chao<sup>1,2</sup>, SHI Rui-zhi<sup>1</sup>, XU Xiao-dong<sup>2</sup>

(1. Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, Zhengzhou Henan 450052, China; 2. 75719 Troops, Wuhan Hubei 430074, China)

**Abstract:** This paper analyzes the actuality of mapping and publication and points some problems in the process of map design. Aiming at these problems, design thought and technology flow of map electronic color specimen is raised. The paper focuses on the key technology of map electronic chromatogram, as well as introduces the process of setting up map projects with gathering spot color data. The map electronic chromatogram makes map designers control map color more effectively, helps the designers to forecasts the map appearance, and reduces loss during color copy. The map electronic chromatogram is way of connecting mapping and publication, and plays an important role in mapping and printing.

**Key words:** map electronic chromatogram; design; ICC profile; scheme

### 0 引言

在目前地图生产过程中,地图设计和出版是两个独立的工序,地图制图者仅仅关注地图的设计<sup>[1]</sup>,很少关注地图印刷的效果,保证最终的地图产品与地图设计的颜色一致的任务就落到了出版人员身上。这样一来,造成的后果是显而易见的:制图人员因为一味地追求地图色彩的鲜艳而忽略显示器与油墨的色域不同,使得许多颜色无法被准确的复制;出版人员因为对地图感受论理解不深入,对于超出色域的颜色不知道用哪种合适的颜色来代替。遇到这种情况通常的解决办法是让制图人员重新设计颜色。很显然,传统的生产方式不仅增加了作业员的工作量,还浪费了资源,严重制约了数字化生产的效率。造成这种局面的原因是制图与出版两个环节缺乏有效的衔接手段,使得设计人员设计颜色完全依据个人的视觉感受和用色习惯,无法有效预测地图印刷后的效果。

### 1 现有地图色谱的局限性

由于传统地图色谱是专为传统分色校色方法设计制作的,所以在制作工艺、控制参数、表示内容和提供数据等方面均不能满足计算机出版对色彩管理的要求<sup>[2]</sup>,因此传统地图色谱用于计算机出版的操作性不强。传统地图色谱是按网点百分比以5%或10%为梯级进行排列的,这样带来两个问题:一方面,由于色谱的数量是有限的,不能得到连续变化的颜色;另一方面,由于色谱可选择的范围太大,在计算机设色时难以确定用色。同时,无论是系列比例尺地形图、专题图还是其它用途的地图,在设计制作时的设色用色方法已形成了某种思维方面的定势,所选的颜色也比较集中,甚至对某些要素的颜色表示已经固定。由于传统地图色谱是按网点百分比梯级规律和顺序进行排列的,没有提供常用图的设色方案,不利于设计人员快速选择“固定”的颜色。

因此,在数字制图与出版条件下,对地图颜色的控制应该由

印刷端向设计端转移,设计一种既能保证色彩的准确复制,又能方便地指导地图设计者用色的地图电子色谱是非常必要的。

## 2 地图电子色谱的设计思路

地图电子色谱要考虑由于显示器的色域与输出设备色域不一致而引起的颜色无法准确复制的问题,因此地图电子色谱要采用显示器和印刷品特性文件进行控制,使地图设计人员在设计阶段就可以看到地图输出的效果。

### 2.1 要充分考虑数字出版条件与传统出版条件的区别

应该起到以下作用:

1) 能够为地图设计者提供用色方案,支持电子地图和普通地图的色彩设计;提供地图设色人机交互,方便设计人员预览设计的地图效果,如果不满意可以返回修改。

2) 通过设置 ICC(色彩描述文件),保证颜色的准确转换,实现不同显示设备和多种印刷条件下色彩的准确复制。

3) 支持 EPS 格式,能够进行喷绘输出和打印输出,实现所见即所得的计算机屏幕比照参考。

4) 地图电子色谱应为印前和印刷提供相应的参数和数据。

### 2.2 要能弥补传统地图色谱的不足,并能体现灵活性和实用性

1) 地图电子色谱与传统地图色谱应该有根本的区别,传统色谱是在特定的印刷条件下制定的,在使用上有一定的局限性,而地图电子色谱采用了色彩描述文件,可以模拟不同印刷条件下的印刷效果。另外,由于颜料本身存在缺陷以及色谱上色块的有限性<sup>[3]</sup>,传统色谱无法模拟出自自然界所有的色彩,地图电子色谱不仅可以显示出颜色的连续变化,还为常用的图组提供一系列设色方案,同时也为地图设计者提供设计模块,并支持方案库的扩充。方案库要尽可能全面,包括电子地图方案、专色方案、影像(包括高保真和普通四色)方案、线划类方案及影像线划类方案。由于地图电子色谱支持 EPS 输出,也可以根据实际情况需要制作印刷颜色色样册,满足不同需求的使用者。

2) 地图电子色谱的方案来源于大量成熟的地图用色方案,提供多种查询方式,方便设计人员快速查找所需的用色方案,同时地图电子色谱可以使颜色数据以 1% 为梯级变化,比起传统色谱,地图电子色谱的颜色变化更为精细。

3) 对专色的研究涉及到油墨的性质,对于制图部门而言,现阶段受到各方面条件的制约。地图电子色谱的专色方案库能提供用四色模拟专色以及用有限种基色油墨配置专色油墨两种方案,可以直接用于指导生产,在目前对印刷专色还没有严格标准化的情况下,地图电子色谱的专色方案对于印刷生产特别是快速印刷有重要的意义。

电子地图色谱技术流程,如图 1 所示。

## 3 地图电子色谱的关键技术

由于地图电子色谱采用了 ICC 颜色配置文件,所以在设计颜色时,可以较好的保证色彩复制的效果,而方案库作为地图电子色谱的“索引”,在引导地图设计者高效、快捷地进行地图设色时起着重要的作用。因此方案库的设计是建立电子色谱的关键与重点。

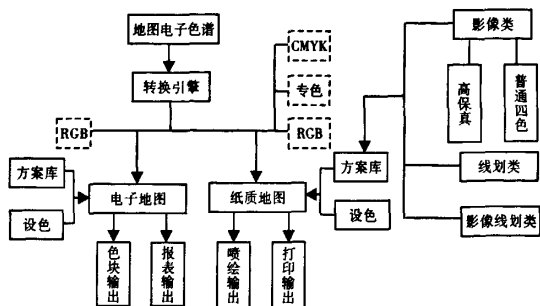


图1 地图电子色谱技术流程

Fig.1 The technology flow of map electronic chromatogram

### 3.1 方案库设计要点

#### 3.1.1 选择数据库

考虑到传统地图用色较集中且数目有限,可以采用 Access 数据库,该数据库操作简单,易于管理和维护,并且对于方案的扩充是足够的。

#### 3.1.2 设计地图方案

根据地图产品及实际印刷的需求,方案库应包括电子地图方案、普通四色印刷方案、专色印刷方案、高保真印刷方案。其中,普通四色印刷方案包括系列比例尺地形图印刷方案和专题地图印刷方案。专题地图按表示的内容可以划分为序图组,人口、资源、经济图组,经济社会图组和区域图组,这样划分是为了符合地图集设计的习惯。专色方案包括传统色谱规定的专色和采集的 Photoshop 色库中的潘通色,前者包括传统地图印刷的 12 种专色,分别是大红、桔黄、黑、地形棕、地形兰、地形绿、浅棕、红棕、绿、紫灰、紫、青灰,对于后者,采集的是 Photoshop 色库中的 PANTONE® solid coated 专色查找表中的 136 个专色。

#### 3.1.3 设计数据表字段

每种方案对应一张数据库表。由于  $L^*a^*b$  色空间是与设备无关的匀色空间,可以产生与各种设备匹配的颜色,同时也是颜色模式转换中的中间色空间颜色模式,只有使用  $L^*a^*b$  来表示颜色才能做到视知觉的一致性<sup>[4]</sup>。所以,数据表记录的是颜色的  $L^*a^*b$  值。对于电子地图方案,普通四色印刷方案,高保真印刷方案,数据表从左到右依次记录颜色的编号,类型,颜色的  $L^*a^*b$  值。而对于专色印刷方案中的潘通色,考虑到要用普通四色来模拟部分专色,数据表的设计不同于上表,数据表从左到右依次记录颜色的编号,颜色空间转换前潘通色的  $L^*a^*b$  值,颜色空间转换后潘通色的  $L^*a^*b$  值,色差,色域(标志该色块是否在可打印色域内,0 表示在色域外,1 表示在色域内)。如果色差小于 6NBS,并且该专色在打印色域内,则可以直接用 CMYK 表示该色块。否则,只能配置专色油墨,对于这些专色必须为其新建一张表,数据表从左到右记录专色的编号,名称,各种基色油墨的名称,各种基色油墨的用量及印刷条件。部分表结构如表 1、2、3 所示。

表 1 专色方案潘通色表字段  
Tab. 1 The field of special color project

字段名	类型	可否为空
编号	int	否
潘通色块名称	Char(50)	否
L	int	否
a	int	否
b	int	否
L'	int	否
a'	int	否
b'	int	否
色域	int	否
色差	int	否

表 2 专色油墨配置表字段  
Tab. 2 The field of collocating spot color printing ink

字段名	类型	可否为空
编号	int	否
配色颜色	Char(50)	否
填充剂	float(4)	否
深兰	float(4)	否
天兰	float(4)	否
黄	float(4)	否
绿	float(4)	否
大红	float(4)	否
深黄	float(4)	否
洋红	float(4)	否
印刷条件	Char(100)	否

表 3 普通四色印刷表字段  
Tab. 3 The field of four color printing project

字段名	类型	可否为空
编号	int	否
图组名称	Char(50)	否
L	int	否
a	int	否
b	int	否

3.2 数据采集

数据采集是完善方案库的关键步骤,现在以 PANTONE® solid coated 色块的采集为例,介绍专色方案的建立过程。

3.2.1 数据采集环境设置

数据采集环境的改变必然会影响颜色的显示效果,因此在  
万方数据

采集数据前要设置好相应的参数。通过 Photoshop 菜单命令编辑→颜色设置进行设置,见图 2。



图 2 数据采集环境设置

Fig. 2 The condition setting of data acquisition

然后选择图像→模式→CMYK 模式,在“信息调板选项”中将第一种颜色模式设置为“实际颜色”,将第二种颜色模式设置为“Lab”。

3.2.2 数据采集

软件环境设置完成后,选择文件→新建,在自定义颜色对话框选择 Photoshop 色库中的 PANTONE® solid coated 专色查找表,在对应的数据表中记录每一个专色色块的名称和 L,a,b 值,然后选择相应的色块用油漆桶工具填充,将鼠标移到填充区域,在“信息”对话框就会显示色域变换后的 L,a,b 值,将这些值记录到数据表相应的字段。最后根据记录的两组值计算出色差,并标识该色块是否在打印色域内。根据采集到专色的 Lab 值与原始值之间的差别,对色库内专色信息进行校正,从而得到新的专色库,循环试验后,选取采集值与原始值色差最小的作为最终的专色库,为地图色谱的制作提供样本。最后采集的部分数据见图 3、4、5。

图 3 专色印刷方案的 PANTONE solid coated 色块

Fig. 3 The special color printing project of PANTON color spot



图 4 采用四色印刷的专题地图方案数据

Fig. 4 The special map data adopting four color printing



图 5 专色油墨配置参数

Fig. 5 The parameter of collocating spot color printing ink

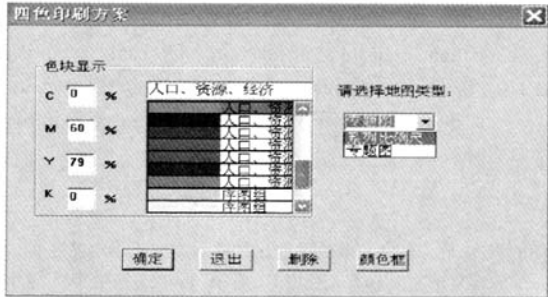


图 6 四色印刷专题地图方案

Fig. 6 The special map project of four color printing

数据采集完成后,通过地图电子色谱的方案库模块就可以显示出用色方案,图 6 是在选择 CIERGB、EuropeISOCoated-FOGRA27 两种颜色配置文件时,部分颜色的显示效果。

此外,向数据库录入数据前,还有以下重要的工作要做,即显示器的校正,显示器 ICC 文件和输出设备特性文件的制作,并要求地图设计人员在使用地图电子色谱前,要进行相同条件的设置,以确保“所见即所得”。

4 结语

本文通过分析了当前制图与出版的现状,指出了当前地图设计生产过程中遇到的问题,针对这些问题,提出了地图电子色谱的设计思路和技术流程,重点阐述了地图电子色谱的技术要点,并以专色方案数据的采集为例,介绍了地图方案库的建立过程。地图电子色谱的设计,增强了地图设计人员对地图颜色的控制,使得设计人员能够预测地图印刷后的效果,最大程度地减少了颜色复制过程中的损失,是沟通制图与出版的有效手段,对当前的制图印刷生产有着重要的指导意义。

[参 考 文 献]

[1] 曹朝辉,史瑞芝. 基于 ICM2.0 的电子地图色彩管理机制的建立 [C]. 郑州:测绘学科博士生学术论坛,2009.

[2] 宣柱香. 电子出版系统下面向地图制图印刷色样册的构想和研制 [J]. 测绘学院学报,2000,17(2):123~127.

[3] 刘武辉,胡更生,王琪. 色彩印刷学 [M]. 北京:化学工业出版社,2004:182~183.

[4] 史瑞芝. 地图设色辅助决策系统的建立与颜色传输理论的应用 [D]. 郑州:解放军信息工程大学,2001:45~47.

作者简介:盛超(1983~),男,湖北汉川人,助理工程师,硕士研究生,主要研究方向为数字化条件下的地图出版技术。

欢迎订阅《地矿测绘》

本刊常年办理订阅手续,需订阅的读者朋友可随时向编辑部邮购。订阅不必索取订单,可直接汇款订阅。订阅过刊(往年已出版的杂志)请注明订购期数,所需数量超过 5 份的请预先与编辑部联系。本刊收款后即邮寄杂志。定价:6 元(期),24 元(年)。

联系电话:0871-7213410

邮 编:650218

联系地址:昆明市大石坝云南省地矿测绘院内

本刊编辑部