

文章编号: 1007-6301 (2001) 增刊-0078-10

网络地图的设计原则

陈毓芬^{1,2}, 廖 克¹, 江 南²

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 郑州测绘学院, 郑州 450052)

摘要: 本文从网络地图的特点与功能入手, 分析国内外主要地图学网站上的网络地图, 结合笔者所进行过的纸质地图与电子地图设计研究及网络地图的设计, 总结网络地图的设计特点, 提出网络地图的设计原则。认为网络地图不同于一般的电子地图, 网络地图的设计应有自己的特点, 目前国内外主要地图学网站上的网络地图在地图设计上存在着这样或那样的问题, 因此影响了网络地图的信息传输效果, 不能发挥其应有的作用。笔者对此进行了分析, 结合分析结果, 提出了网络地图在界面设计、色彩设计、符号设计、分层设计等方面的设计原则。

关 键 词: 网络地图; 设计特点; 英特网; 色彩设计; 界面设计

中图分类号: P283.1; X144 **文献标识码:** A

随着 Internet 的普及, www 已经成为传播地图的理想媒介, 成千上万的人可以通过 www 访问静态的或由用户定义的地图。近十年来, 网络地图 (webmap) 经历了从静态到动态再到多媒体交互的发展历程。目前, 不仅是专业的地图学网站在大力推广“网络地图”, 而且我们比较熟悉的好几家门户网站、网络平台也都相继推出了诸如“地图频道”、“城市向导”、“商务地图数字化社区”等同类的网络地图服务, 并且融进了各种生活信息, 使网络地图的界面“有声有色”起来。有关专家认为, 网上地图的崛起, 表明电子信息技术进一步融入大众生活之中。然而, 从地图设计的观点来看, 目前大多数网络地图的设计还存在着这样或那样的问题。由于大多数网络地图的设计与制作是由一些计算机公司来进行的, 没有或很少有地图学专业人员的参与, 因此对网络地图所能实现的功能考虑的多一些, 而从地图学的角度来考虑网络地图的设计与使用较少, 因而大多数网站上的网络地图的显示效果不是太令人满意。网络地图也是一种地图, 因此它必须满足地图的基本要求。地图学者对纸质地图的设计研究已有很长时间了, 总结出来的一些原则与规律使纸质地图的设计有规可循, 增强了地图的美学效果与信息传输效率。笔者认为网络地图也需要从地图学的角度进行设计方面的研究, 以使网络地图这一地图新品种发挥地图应有的功能。本文通过对一些网站上的网络地图进行分析研究, 总结出网络地图的设计特点, 在此基础上, 提出了网络地图的设计原则。

收稿日期: 2001-09; **修订日期:** 2001-09

基金项目: 河南省自然科学基金资助项目 [SP00CH007 (004070200)]

作者简介: 陈毓芬 (1963-), 女, 博士, 副教授, 现为中国科学院地理科学与资源研究所博士后。主要从事理论地图学、电子地图的设计与制作的研究工作, 出版专著、编著多部, 在多种刊物上发表学术论文数十篇。

1 网络地图的特点与功能

网络地图或网上地图 (Webmap) 是在万维网 (WWW) 上浏览、制作和使用的地图。随着 Internet 的日渐普及, 网络地图作为空间信息的可视化与传播形式越来越受到人们的重视。网络地图是一种新型的地图学产品, 具有以下的特点与功能。

1.1 网络地图的特点

网络地图是一种电子地图, 是在计算机屏幕上显示、阅读和使用的, 因此具有电子地图的一般特点, 即动态性、交互性和超媒体结构等特点。与一般的电子地图相比, 网络地图的动态性、交互性与超媒体结构具有更进一步的涵义, 并且由于网络地图是在 Internet 上传播的, 因此, 网络地图还具有广泛的用户群体及易于下载传播的特点。

(1) 动态性

网络地图具有实时动态地表现空间信息的能力。网络地图的动态性表现在两个方面: 一个是网络地图的内容可以实时动态地更新, 而不只是利用闪烁或动画来实现表现形式的动态变化, 这是一般电子地图所不具备的。如气候图, 可以全天候连续不断地更新 (不到 30 分钟更新一次)。又如企业单位的信息查询, 由于企业单位可以在网络地图上登记自己的企业信息, 保持其数据库处于动态更新的状态, 用户通过网络地图可以获得有关企业的最新信息。另一个是由于 WWW 本身的特点, 网络地图不是永久固定存在的实体, 今天还在网上的地图, 明天可能就不见了。当然, 网络地图也具备一般电子地图所具有的通过闪烁或动画来体现地图动态性的特点。

(2) 交互性

所谓交互性, 指的是针对地图用户的输入, 网络地图必须在外观上有所改变。而纸质地图是不可能做到这一点的。由于 Internet 具有交互性特点, 网络地图比一般的电子地图具有更多的交互性。

网络地图的交互性表现在以下 3 个方面: 一是网络地图可以实现个性化服务, 根据不同用户所提出的要求, 可以定制不同内容不同风格的网络地图, 为不同的用户提供满足他们各自需求的网络地图; 二是网络地图具有交互制图的功能, 用户可以根据自己的需要与爱好, 在网络地图上加点、画线, 打开或关闭某些图层, 并把这些结果保存下来, 或打印输出或用 email 发送给亲朋好友; 三是网络地图具有数据库查询功能, 可以进行点查询与线路查询。

(3) 超媒体结构

网络地图采用超媒体结构, 可以将分散在不同信息块间的信息进行存贮、检索、浏览。网络地图不是整屏显示的, 而是将屏幕分割为若干个功能区, 地图显示区只是其中的一个, 同时, 为了提高网络地图的下载速度, 地图显示区往往是比较小的, 在这么小的显示范围内难以显示很多的地图内容, 因此, 常常采用超链接的方法, 将地图或文字信息组织在一起, 或将一幅地图的内容分成几个部分, 通过超链接将需要的内容显示出来。此外, 网络地图可以在图形上实现超链接其他相关信息的网页, 通过点击链接, 直接进入相关单位的介绍网页。

(4) 简便快捷的地图分发形式

Internet 为地图用户提供了更加快捷的地图传播方式及不同形式的人机交互。网络地图使公众更易于低成本、高效率地获取地图, 具有更高的实用价值。

1.2 网络地图的功能

网络地图虽是电子地图的一种, 但其功能却远远强于一般的电子地图。网络地图一般包括图形操作、地图查询、统计分析和超链接网页等功能。

(1) 图形操作功能

包括点放大和缩小、框选放大和缩小、漫游、全图显示、改变视野、图层控制、鹰眼、前后视图、刷新地图等, 能方便地实现对图形的放大、缩小、全图显示、漫游、平移等基本的图形操作。

(2) 地图查询功能

通过将地图信息按类型、区域、不同的主题等进行分类, 采用图层控制的方法来快速地实现目标的查询, 进行定点显示和提供详细信息。还可以进行双向查询, 如中国通(www.map960.com), 当选择某一图层时, 右边的专题内容列表就显示出该图层的全部要素, 点击专题内容列表中的某一要素, 图上就显示出该要素及其注记。

查询功能主要包括模糊查询、最短路径、公交换乘、行车路线、点图查找、查找最近、周边环境、地图定位等。

(3) 交互制图功能

具有交互制图功能的网络地图如图行天下(www.go2map.com), 用户可以在网络地图上任意地加点、画线, 可以保存地图和清除地图。又如美国国家地图集网站(<http://www.atlas.gc.ca>), 为用户提供了在浏览器上制作地图的功能。

(4) 统计分析功能

测距功能用来测量地图上点与点之间的距离, 能方便地实现两个或多个给定地点间距离的测量。最短路径分析功能提供任意两个地点的最短路径。此外, 还有确定点位经纬度坐标、量算面积等功能。

(5) 超链接网页功能

网络地图可以作为其他信息的界面, 在图形上实现超链接其他相关信息的网页, 通过点击链接, 直接进入相关单位的介绍网页。该功能使用户操作更加直观、方便、形象。除了链接到相关单位的网页外, 网络地图常用的链接有: 留言板(可以在使用时随时留言), 登记信息(如果希望将自己的单位信息加入地图以便他人查询的话, 可以在此填写申请信息的表格), 帮助(网络地图的使用帮助), 返回(自动关闭网络地图窗口或返回网站首页)。

2 现有网络地图设计特点的分析

目前, 国内比较著名的地图学网站有图行天下(<http://www.go2map.com>), 城市通(<http://www.chinaquest.com>), 中国通(<http://www.map960.com>), 奥发网上地图(<http://www.afmap.com>), 飞狐中国通(<http://www.fhoo.com>)等。国外访问量最大的地图学网站是 MapQuest(<http://www.mapquest.com>), 据估计每天有 2 千万幅地图在此网站上被下载。加拿大国家地图集网站(<http://www.atlas.ccrs.nrcan.gc.ca>)也

是一个比较成功的地图学网站。笔者从地图设计的角度分别对这些网站上的网络地图的界面设计、图层显示设计、符号设计与色彩设计等方面进行了分析,总结出目前网络地图(主要是城市地图)的设计特点。

2.1 界面设计

网络地图不仅有地图内容而且包括实现地图操作的一些功能区,因此网络地图的界面内容主要有工具条、地图显示区、查询区、状态栏、图层控制栏、查询结果显示区等等。

常用的工具条一般包括放大、缩小、漫游、全图显示、鹰眼、测距、点位信息等内容。扩展的工具条还包括改变大小(通过改变屏幕分辨率来改变地图显示区的大小或自定义地图的大小)、发送地图、地图打印等内容,如图行天下、城市通。工具条的摆放位置以及其他功能区的设置,随地图用途的不同,或不同的网站而有所变化。通常情况下,工具条设置在地图显示区的上方,大多数网络地图都是这样布局的。也有将工具条放在左上方的,如中国通。图层控制栏,一般设在地图显示区的左边,如奥发网上地图、中国通,也有放在常用工具栏中,如图行天下,点击该工具时,显示出图层选择窗口。

查询区主要包括检索空间范围选项、查询地址列表、专题内容列表,有些网络地图还具有道路信息查询、公交路线查询、最优路径查询等功能,这些查询工具,有的放入工具栏中,有的被列入查询区,但后者更多一些。查询区的位置比较灵活,有与图层控制栏分别置于地图显示区的两侧,如中国通;也有放在地图显示区的左下方的,如奥发网上地图、城市通;而图行天下则放在地图显示区的下方。查询结果显示区或信息返回区一般与查询区放在一起。

2.2 图层显示设计

由于网络地图的显示区域较小,且考虑到下载速度问题,网络地图一般都要进行内容分层显示。图层显示一般有图层控制,视野控制,以及两者相结合等3种方式。

图层控制是在界面设计时就有此功能,让用户自己决定需要显示的图层,使地图的显示更加个性化。

视野控制是通过程序控制(mapinfo 或 mapX 有此功能可以直接使用),使某些图层在一定的视野范围内显示,即随着地图比例尺的放大与缩小而自动显示或关闭某些图层,以达到控制图面载负量,使图面清晰易读的目的,同时也加快了地图的下载速度。

一般说来,基础地理要素如街道、居民地、绿地、水系、高速公路、铁路等,是通过视野控制的方法来控制图面的显示内容及详细程度。而专题要素通过图层选择的方法让用户自己决定哪些图层要显示。如中国通网络地图将专题要素分为50多个图层,包括公交线路及城市公共设施。当选择某一图层时,右边的专题内容列表就显示出该图层的全部对象。不显示注记,专题要素的注记采用敏感注记,即鼠标跟踪显示的方法。而图行天下则将全部要素分为41层,用户可以通过选择来决定需要显示的图层,甚至可以全部打开或关闭所有图层。

2.3 符号及注记设计

网络地图由于地图显示区较小,在符号及注记的设计上与纸质地图及一般的电子地图相比,也有自己的一些特点。

(1) 线状符号

城市网络地图的线状符号主要包括铁路、高速公路、街道、单线河流、地铁等。铁路

符号一般是用黑白相间的花线符号表示,如城市通用深灰花线符号表示。高速公路用双线露白或套色符号表示,如城市通用深棕色边线内套浅棕色。单线河流用蓝色单线符号表示。

街道符号的设计方法比较多,有的先用单线表示,待地图比例尺放大后再用双线表示,如城市通;也有的直接用双线表示,双线中间露白或套色;大多数网络地图则是把街道按面状符号处理,该符号即为居民地的边线,因此随着地图比例尺的缩放而改变街道的宽度。

(2) 点状符号

由于城市地图上往往要表示城市公共设施,点状符号用的较多,目前一般是采用图层选择的办法来控制点状符号在图面上的显示数量,也有的通过视野控制的方法来控制。

大多数采用图层选择显示点状符号的网络地图采用的是较为简洁的象形符号,而通过视野控制的网络地图则多采用几何符号来表示点状符号,因为几何符号易于定位,且占据较小的空间,所以这种方法比较可取。点状符号一般不随着地图比例尺的变化而改变大小,但也有例外,奥发网上地图的点状符号是随地图比例尺的变化而改变其大小的。

(3) 注记

注记的色彩对网络地图的整体视觉效果有很大的影响,目前网络地图的注记主要有两种形式,一种是不依地图比例尺的缩放而改变大小,大多数网络地图采用此种方式;另一种是以 mapInfo 表的形式出现,随地图比例尺缩放而改变注记的大小,如奥发网上地图的路名注记。此外,就是敏感注记即鼠标跟踪显示的方法,一般是用于专题要素的注记。注记的设色也有多种,有的注记全用同一颜色,而有的根据要素的不同来设计注记的色彩。路名注记往往采用沿街道方向配置,用视野控制的方法在地图比例尺放大以后显示。

如果表示了行政区,一般还要有行政区的表面注记,往往用较浅淡的色彩表示,但字体大一些。

2.4 色彩设计

网络地图的面状符号是其色彩设计的重点,当然还有界面上的其他要素的色彩设计。网络地图的面状符号主要包括绿地、面状水系、居民地或行政区、空地或地图背景。

绿地的用色都是绿色,但亮度、饱和度不一样,如图行天下的绿地用色较深且加上网点,而城市通则用的是黄绿色。面状水系也都是用蓝色,但各网站所用的蓝色相差很大,甚至是同一网站的不同网络地图的用色也有很大差别,如中国通网站的网络地图,北京地图的水系偏紫色,而郑州、上海地图则继较纯正的蓝色。居民地或行政区的用色是体现网络地图不同风格的一个重要方面,由于居民地行政区的面积较大,色彩设计好坏对网络地图的影响很大。空地或地图背景不是每幅网络地图都要表示的,有些地图没有表示行政区,而用空地设色或加上地图背景的方法来使地图更生动些。

网络地图的色彩设计有两种不同的风格。一种是设色都比较浅淡,另一种风格是设色浓艳,如中国通,色彩设计浓艳大胆,具有很强的视觉冲击力。

从上述的分析可以看出,网络地图与纸质地图及一般的电子地图相比,在设计上有其自己的一些特点。

3 网络地图的设计原则

网络地图的用途不同, 所反映的地理环境也有差异, 以及所具备资料的差异、所使用工具的不同都会影响网络地图的设计, 但网络地图的设计仍应遵循一些共同性的原则。一般说来, 网络地图的设计既要遵循纸质地图和一般电子地图的设计原则, 又要充分考虑自身的特点。因此, 网络地图的设计应重点从地图的界面设计、图层设计、符号设计和色彩设计这 4 方面来考虑。

网络地图设计的基本原则: 一是内容的科学性; 二是界面的直观性; 三是地图的美观性; 四是使用的方便性。

3.1 界面设计

界面是网络地图的外表, 一个专业、友好、美观的界面对网络地图是非常重要的。但好的界面并不意味着花里胡哨, 而是体现在其易用、美观和人性化的设计上。界面设计应尽可能简单明了, 因为用户不是地图专家, 如果用户在操作地图界面时感到困难或难以掌握, 那他对此图也就失去兴趣了。可以增加操作提示以帮助用户尽快掌握地图的基本操作, 也可以通过智能提示的方式把操作步骤简化。

网络地图的界面设计一般说来应遵循以下原则:

(1) 专业网站上的网络地图和作为其他信息用户界面的网络地图, 在界面设计上应各有侧重。

对于专业网站的网络地图而言, 其设计应尽可能多地表现地图丰富的内容, 因而, 网络地图的地图显示区应设计得大一些, 通常整网页都是网络地图, 没有其他无关信息, 其界面包括工具条、查询区等部分。点击图上的任意一位置, 则通过与之对应的其他链接地图, 来显示该位置的详细信息, 这种网络地图主要还是以地图图形的方式向用户提供信息。

而作为其他信息用户界面的网络地图, 它的作用只是协助用户了解该界面上其他信息的空间位置或空间关系, 用户需要了解哪一点位的信息, 只需点击图上这一点即可, 这些信息主要是以一些文字的形式展现在用户的面前, 针对以上特点, 在设计时, 网络地图只能占据整个网页的一小块空间, 不能喧宾夺主。

(2) 同一网站上的网络地图在界面设计上应有统一的风格。

对于一个有多个网络地图产品的地图学网站来说, 风格统一是非常重要的, 直接影响到用户对该网站的总体印象。风格统一是一个范围的概念, 它包括网络地图的界面、工具条及符号的用色、布局风格等多方面的内容。控制好这些方面, 使其标准化是做到风格统一的根本方法。

(3) 网络地图界面的布局应以操作方便、视觉平衡、美观大方为基本原则。

网络地图界面的布局是指界面上各功能区的排列位置。通常情况下, 为方便网络地图的操作, 工具条宜设置在地图显示区的上方。图层控制栏, 可以设在地图显示区左边, 也可设在显示区的右边。而查询区与图层控制栏则最好分别置于显示区的两侧, 以使界面达到视觉平衡的效果。

为了让地图有较大的显示空间, 可以设计隐藏工具栏, 将暂时不需要的工具栏隐藏起来, 需要的工具栏显示, 这样就可以方便用户看清楚地图。

3.2 图层显示设计

网络地图的诸多功能区,使得地图显示区所占的屏幕范围较小,此外,尽管矢量地图可以无级缩放,但对具体的图层,仅在一定视野范围内的显示才是有意义的。如果没有进行视野显示的控制或内容分层显示,用户将无法得到有用的信息,而且为完成每次显示,计算机用于空间对象的坐标转换和图形生成的时间也较长。所以在网络地图的设计中,应针对不同用途的图层选择不同的视野显示范围,使有用信息得到突出显示,而且能加快显示和处理的速度。

图层显示设计时应根据地图的用途来选择不同的图层显示方法。图层显示有2种不同的方法,一个是图层选择方法,将所有专题要素用图层选择的办法让用户自己决定显示哪个图层,另一个是图层显示控制,按视野范围控制图层的显示,也有两种方法结合起来使用的。一般说来,第二种办法是按信息的主次关系来决定的,重要的信息先显示,次要的信息后显示。至于选用哪种方法要根据地图的用途来选择。一般说来,城市交通旅游图,表示的专题要素较多,包括诸多的城市公共设施,采用图层选择的方法,效果较好,而且可以使用象形符号,避免几何符号太少,难以区分专题要素的问题;而有些地图内容较为单一,或比例尺较小,如奥发铁路通、奥发公路通,可以采用视野控制的方法来达到内容分层显示的目的。

3.3 符号与注记设计

地图作为客观世界和地理信息的载体,主要是由地图符号及其组合形式来表达的。地图符号设计的成功与否,对地图的表示效果起着决定性的影响。网络地图的地图显示区较小,符号设计时要充分考虑这一点。

网络地图符号和注记的设计要遵循以下原则:

(1) 基础地理底图符号尽可能与纸质地图或一般电子地图的符号保持一定的联系。

这种联系便于网络地图符号的设计,也有利于用户阅读的联想性。但这种联系并不否认符号设计的创造性,尤其是某些原来就不便于数字表达和屏幕图形显示的符号,在设计时就没有必要勉强保持这种联系了。线状符号可以有双线与单线,一般线状符号采用单线设计,铁路符号根据习惯可以采用双线,但要降低色彩的浓度。

(2) 符号设计要遵循精确、综合、清晰和形象的原则。

精确指的是符号要能准确而真实地反映地面物体或现象的位置,即符号要有确切的定位点或定位线;综合指的是所设计的符号要能反映地面物体一定的共性;所谓清晰,指的是符号的尺寸大小及图形的细节要能在距屏幕要求的距离范围内能清晰地辨认出图形。形象指的是所设计的符号要尽可能与实地物体的外形轮廓相似,或在色彩上有一定的联系,如医院用红十字符号表示,电子电器用一个电视机符号表示,以利于阅读和记忆。

(3) 符号与注记的设计要体现逻辑性与协调性原则。

逻辑性体现在同类或相关要素的符号在形状或色彩上有一定的联系,如医院与药店,都用十字符号,用不同的颜色来区分,大专院校与中小学校用不同颜色的字母符号“文”来表示;协调性体现在注记与符号的设色尽可能一致或协调,或用近似色,最好不用对比色,以利于将注记与符号看成一个整体。

(4) 符号的尺寸要根据视距和屏幕分辨率来设计。

由于网络地图的显示区较小,符号尺寸不宜过大,否则会压盖其他要素,增加地图载

负量,但如果尺寸过小,在一定的视距范围内看不清符号的细节或形状,符号的差别也就体现不出来。点状符号的尺寸应保持固定,最好不要随地图比例尺的变化而变化,即在 Map-Info 中以标注的形式而不是表的形式出现。

(5) 合理利用敏感符号和敏感注记。

敏感符号与敏感注记的使用,可以减少图面载负量。但有些重要的点状符号可以不使用敏感注记,而直接注记在图面上,这样既可以突出该要素,又可以活跃图面效果。

(6) 重点要素用闪烁的符号来加以强调。

闪烁的符号易于吸引注意力,特别需要强调的要素可以使用闪烁符号,但一幅地图上不宜设计太多的闪烁符号,否则将适得其反。

3.4 色彩设计

地图给读者的第一感觉便是色彩效果。网络地图的色彩设计最重要的是整体色彩的协调,笔者认为要达到这一点应遵循下面的原则:

(1) 利用色彩三属性来表示要素的数、质量差异。

不同类要素可采用不同的色相表示,但一幅网络地图所用的色相数一般不应超过 5~6 种;用同一色相不同的饱和度和亮度来表示同类不同级别的要素,一般来说,等级数不应超过 6~7 级。

(2) 符号的设色应尽量参照习惯用色,所选色应协调。

这些习惯用色有:用蓝色表示水系,棕色表示山地,黄色和棕褐色表示无植被的干燥区,用绿色表示绿地,用红色表示医院等。

(3) 界面的色彩设计应能体现地图的整体风格,并以突出地图内容为原则。

网络地图的界面占据屏幕的相当一部分面积,其色彩设计应能体现网站或网络地图的整体风格。地图内容的设色以浅淡为主时,界面的设色则应以较暗的颜色,以突出地图显示区;反之,则以较浅淡的颜色。界面中大面积设色不宜用饱和度的色彩,小面积设色可以选用饱和度、亮度高一些的色彩,以使整个界面生动起来。

(4) 面状符号或背景色宜采用饱和度较低的色彩。

面状符号或背景色的设色是网络地图设色的关键,因为面状符号占据地图显示空间的大部分面积,面状符号色彩设计的成功与否直接影响到整幅网络地图的总体效果。面状符号的设色决定了一幅网络地图的色彩风格,可以使用浓艳或浅淡的色彩风格,但色彩的饱和度和不宜太高。

(5) 点状符号和线状符号与面状符号的色彩要有较大的反差。

点状符号和线状符号必须以较强烈的色相表示,使它与面状符号或背景色有清晰的对比。点状符号之间、线状符号之间的差别主要采用色相的变化来表示。

(6) 注记的色彩应与所注物体的符号有一定的联系。

注记应与符号的色彩有一定的联系,或用同一色相或用类似色,避免用对比色。敏感注记的设色则可以整幅地图统一。在深色背景下注记的设色可浅亮些,而在浅色背景色下注记的设色则要深一些,以使注记与背景有足够的反差;若背景色较深,而注记的色彩选用较深时,也可利用 Halo 字体使注记加上一白边,以突出注记。

总之,网络地图设计时,应当从地图的科学性、直观性、美观性、和使用方便等方面来考虑,将地图学知识和美学知识融于一体,才能达到最理想的效果。

4 结语

网络地图是随着 Internet 的发展而出现的一种新型的地图学产品,网络地图的产生只有短短的不到十年的时间,但其发展速度是相当快的。随着 Internet 和 webGIS 技术的发展,新的网络地图制作工具将会出现,网络地图也将日益为人们所青睐。Internet 改变了地图被传播和使用的方式,网络地图正在成为地图学一个新的且重要的研究领域。网络地图的一个功能是普及地图学教育,更多的人将通过 Internet 接触到地图,扩展他们的地理学知识,网络地图只有设计得符合人们的需求才能起到其应有的作用,因此网络地图的设计研究是十分必要的。网络地图的出现对地图设计研究提出了新的挑战。网络地图的设计涉及到许多方面的问题,如系统的选择、数据的来源、技术流程的设计等等,本文仅仅是从地图设计的角度来考虑网络地图的显示形式,这是本文研究的目的也是目前网络地图设计与制作中急需解决的问题。本文只是一个初步的研究,且带有主观性。今后还需要从认知的角度,从对网络地图用户的认知调查,通过基于用户的认知实验为网络地图的设计与使用提供较为客观的依据。

参考文献:

- [1] Michael P Peterson. Trends in Internet Map Use— A second Look[A]. Proceedings of the 19th International Cartographic Conference, Ottawa, Canada, 1999.
- [2] Davor Skrlec, Slavko Krajcar. Web Based Cartography in Croatia[A]. Proceedings of the 19th International Cartographic Conference, Ottawa, Canada, 1999.
- [3] 陈毓芬,江南. 地图设计原理[M]. 解放军出版社, 2001.
- [4] 刘光运,韩丽斌. 电子地图技术与应用[M]. 测绘出版社, 1996.
- [5] 图行天下. <http://www.go2map.com>.
- [6] 城市通. <http://www.chinaquest.com>.
- [7] 中国通. <http://www.map960.com>.
- [8] 奥发网上地图. <http://www.afmap.com>.
- [9] 飞狐中国通. <http://www.fhoo.com>.
- [10] MapQuest. <http://www.mapquest.com>.
- [11] 加拿大国家地图集网站. <http://www.atlas.ccrs.nrcan.gc.ca>.

Design Principles of Webmap

CHEN Yu-fen^{1,2}, LIAO Ke¹, JIANG Nan²

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. Zhengzhou Institute of Surveying and Mapping, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: A webmap is a kind of map which be browsed, made and used on the World—Wide—Web. Along with the popularization of Internet, a webmap, as a form of spatial information visualization, has been paid more and more attention to. A webmap has charac-

teristics with dynamism, interactivity, hypermedia structure and faster distribution, and has functions with graphics operation, map query, interactive mapping, statistics and analysis, and hyperlink web page. Presently, most webmaps are made by program developers in computer company, and less cartographers participate in the mapping, so there are some problems exist on the display effects of webmaps from the angle of cartographic design and affect the information communication of webmaps. Based on the analysis of some cartographic web sites like <http://www.go2map.com>, <http://www.chinaquest.com>, <http://www.map960.com>, <http://www.afmap.com>, <http://www.fhoo.com>, <http://www.mapquest.com> and <http://www.atlas.ccrs.nrcan.gc.ca>, the authors summarize the characteristics and functions of webmap, then present the principles of webmap design including interface design, color and symbol design, and layer design according to the authors' design experiences in the both paper maps and electronic maps. The authors believe that researches on webmap design are helpful to improve the display effects of webmaps and enhance efficiency of information communication. Farther researches on webmap design should be carried out from the viewpoint of cognitive science and user-centered.

Key words: Webmap; Internet; Design principles; Color design; Interface design