

研究记录

中国第 21 次南极考察雪龙船实时航迹图

郝晓光¹ 朱建钢² 薛怀平¹ 徐汉卿³ 刘根友¹ 廖小韵³

(¹ 中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 430077;

² 中国极地研究中心, 上海 200136;

³ 湖北省地图院, 武汉 430071)

提要 采用新编《系列世界地图》成果, 与 GIS 和计算机网络技术相结合, 于 2004 年 11 月首次实现了我国南极考察雪龙船航迹的实时跟踪服务, 并由“中国南北极信息网”向全社会实时发布。“实时航迹图”使我国南极考察与社会公众的沟通能力得到提高, 并为进一步建立“中国历次极地考察航线显示系统”做好了技术准备。

关键词 系列世界地图 南半球版 雪龙船 实时航迹图

1 前言

2004 年 11 月 8 日, 中国极地研究中心和中国科学院测量与地球物理研究所合作, 采用《系列世界地图》新成果与 GIS 和计算机网络技术相结合, 首次成功实现了基于网络的雪龙船“实时航迹图”, 并由“中国南北极信息网”(www.polar.gov.cn) 向全社会发布。“实时航迹图”改变了以往“雪龙”船一出海, 外界便不知其所踪的状况, 让关心极地科考的人们, 特别是科考队员和船员的亲友们可以更及时、更直观地了解“雪龙”船所在位置。不仅如此, “实时航迹图”的诞生, 还使极地考察国内基地与前方考察队的联系变得更加紧密与畅通。

2 《系列世界地图》及其专题内容

目前国际上通行的世界地图有两种, 一种是以大西洋上的西经 30° 经线为分割线、以

[收稿日期] 2005 年 3 月收到来稿。

[基金项目] 国家自然科学基金项目(40401053)资助。

[作者简介] 郝晓光, 男, 1958 年出生。1982 年毕业于同济大学测量系。理学博士, 中国科学院测量与地球物理研究所研究员, 中国第十三次南极考察队中山站越冬考察队员。主要从事大地测量学和地球物理学的理论研究。

[联系地址] E-mail: hxg@asch.whigg.ac.cn

东经 150° 为中央经线的太平洋格局的世界地图,中国现行的世界地图,就是这样一种世界地图模式;另一种是以太平洋上东西经 180° 经线为分割线、以 0° 经线为中央经线的大西洋格局的世界地图。它们以不同的经线为中央经线,沿着经线方向纵向切割地球仪,就如同将苹果纵向切开,简称“经线世界地图”,是一种传统的世界地图版本。而与之相对应的,以不同的纬线为中央纬线,沿着纬线方向横向切割地球仪,就如同将苹果横向切开,这就是“纬线世界地图”,是目前创新的世界地图版本。

“经线世界地图”的最大变形在南、北极,比较适用于表达东、西半球的地理关系;“纬线世界地图”的最大变形在东、西端,比较适用于表达南、北半球的地理关系。“经线世界地图”和“纬线世界地图”的有机组合,就形成了《系列世界地图》(郝晓光等,2003)。

《系列世界地图》可准确和完整地表达中国与东、西、南、北半球的地理关系,还可表示若干种不同的专题内容(徐润卿等,2003)。在“东半球版世界地图”上,因其世界海洋变形相对较小的图面格局,适用于表示国际航海线。在“西半球版世界地图”上,因世界的西时区与东时区按中央经线对称排列,国际日期变更线分布在图幅两边,所获得的时间感和方位感非常直观,适用于表示世界时区专题。在“北半球版世界地图”上,因世界 $2/3$ 的陆地和 $4/5$ 的国家位于北半球,而我国也位于北半球,适用于表示国际航空线。在“南半球版世界地图”上,因南极洲的形状和面积变形较小的图面格局,适用于表示国际南极科学考察站及考察线路等。

“南半球版世界地图”被选用作极地考察实时航迹图,其中一个很重要的原因就是:在这张图上,不仅便于表示南极洲与世界各大洲的地理关系和各国在南极地区的科学考察站,还直观地表示出中国长城站和中山站与祖国大陆的地理关系。这是传统的世界地图所不能比拟的优势所在。

在传统世界地图上,南极大陆的图形面积被夸张得很大,原本为孔雀形状的南极大陆,在传统世界地图上被切开拉伸,成了长条状。另外,传统世界地图的主图上无法标出南、北极点,即使在地图的上方配置了两个南、北极扩大图,南、北两极地区与周围地区的相对关系仍然不明确、不直观。以往在南极考察用图时就有许多不便,不能让人清楚地知道中国与南极的地理位置关系,考察船在航行时不得不几张地图轮换着使用。

从2004年11月开始,在“南北极信息网”(www.polar.gov.cn)上可以看到,一幅“南半球版世界地图”上醒目地标示出中国第21次南极考察雪龙号的实时航迹(图1),这条线段的不断延伸记录着雪龙号远征每天的行程方位,反映了从上海出发,经过香港—澳大利亚—中山站—长城站—阿根廷—中山站—澳大利亚再回到上海的整个航海往返过程,并将位于北半球的祖国大陆和位于遥远的南半球之巅的长城站和中山站紧密地连接起来,完整地呈现在读者面前。

3 网上建立“实时航迹图”

“实时航迹图”采用目前流行的B/S方式,客户端为HTML4.0+JavaScript,普通网络浏览器,如IE 5.0以上版本均能访问本系统。服务器采用Windows Server 2000+IIS5.0,通过JavaScript与IIS下的ISAPI程序通讯实现信息查询,地图缩放等交互操作。



图1 实时航迹图
Fig. 1. Real-time tracking map

网上建立的“实时航迹图”采用1:3300万全开“南半球版世界地图”,雪龙号的航点由地理坐标转换为地图坐标,再与屏幕坐标相映射。

网上建立的“实时航迹图”的“南半球版世界地图”采用栅格格式发布,可以进行16级缩放操作。若采用WEBGIS(网络地理信息系统)矢量发布,无级放大效果会好些,但1:3300万全开“南半球版世界地图”图层要素众多,制图过程相当复杂,实时计算量巨大,本系统采用的普通服务器计算能力远不能满足要求,故采用栅格格式发布“实时航迹图”的1:3300万全开“南半球版世界地图”,16级缩放操作能够清晰描述航线周围的地理环境,同时大大减少了服务器端的计算量。

雪龙号航行资料通过“在线更新”的方式及时更新到服务器端的数据库中。网络服务器ISAPI程序通过响应客户端请求的航迹日期和视窗范围,将查询的航迹和相关数据返回给客户端。客户端利用JavaScript在1:3300万全开“南半球版世界地图”上以矢量方式画出雪龙号的航迹。航迹以不同颜色航线区分往返航程。沿航线上的一系列蓝色五星节点符号可以提示雪龙号每天的航行状况,具体包括经度、纬度、航向、航速、风向、风力、涌向、涌高等资料。

“中国南北极信息网”(www.polar.gov.cn)自2004年11月8日开通“雪龙船实时航迹跟踪服务”,至2005年3月24日雪龙船返航到达上海港,“实时航迹图”点击量达到了32000余人次,不间断地提供了一种极地科学考察活动与社会公众沟通的新形式,取得了良好的社会效益。

4 讨论

1984年以来,我国已实施21次南极科学考察。在这21次南极科学考察中,共有“向阳红10号”、“极地号”和“雪龙号”等极地远洋轮船20余次远航南极。

2004年11月,中国第21次南极考察的“雪龙号”破冰船从上海出发,中国科学院测量与地球物理研究所与中国极地研究中心合作,采用《系列世界地图》新成果,首次成功实现了“雪龙号”的网上实时航迹跟踪。

在上述工作的基础上,可采用新编《系列世界地图》成果,与GIS(地理信息系统)技术和计算机网络技术相结合,研发“中国极地科学考察航线显示系统”,为我国极地科考的远洋航行提供一种全新的沟通和表达方式。

“中国极地科学考察远洋航线显示系统”将容纳我国历次极地科考航行的数据和资料,并在《系列世界地图》上直观地表达出来。该系统能实现“任意浏览”、“在线更新”、“实时跟踪”、“网上发布”等功能,能有效地提高国内与远洋轮船的沟通效率、有效地提高全社会对极地科考的关注度。

致谢 本项目得到中国极地研究中心秦为稼副主任的帮助和指导,在此表示衷心感谢!

参考文献

郝晓光,徐汉卿,刘根友,汪冰,薛怀平,段志强(2003):系列世界地图,大地测量与地球动力学,23(2),111—116。

徐汉卿,汪冰,张寒梅,郝晓光(2003):《系列世界地图》上的专题内容,地理空间信息, No. 1,22—23。

THE REAL-TIME TRACKING MAP OF XUELONG SHIP DURING 21TH CHINESE ANTARCTIC EXPEDITION

Hao Xiaoguang¹, Zhu Jiangang², Xue Huaiping¹,
Xu Hanqing³, Liu Genyou¹ and Liao Xiaoyun³

(¹Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China;

²Polar Research Institute of China, Shanghai 200136, China;

³Institute of Hubei Mapping, Wuhan 430071, China)

Abstract

Combining the production of “The Series of World Map” with the technique of GIS and computer network, we firstly realize the real-time tracking service of Xuelong Ship of Antarctic Expedition in November, 2004. The real-time position of Xuelong Ship was published to the public society by Chinese Polar Information Network. The real-time tracking map improves the communication ability that the public understand polar exploration, and it is the technology preparation to establish “the course express system of all previous expedition ships”.

Key words The Series of World Map, southern hemisphere edition, Xuelong Ship, real-time track map.