

# 中国二代卫星导航系统设计覆盖范围的探讨\*

郝晓光<sup>1)</sup> 陈晓峰<sup>2)</sup> 张赤军<sup>1)</sup> 柳林涛<sup>1)</sup> 胡小刚<sup>1)</sup>

{ 1) 中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 430077  
2) 二炮装备研究院, 北京 100085 }

**摘要** 根据“北半球版世界地图”表示的概念,探讨了我国二代卫星导航系统的设计覆盖范围。指出其往东即向太平洋方向延伸的设计较合理,而往北极方向的延伸距离不足。此设计有可能影响二代卫星导航系统作用的发挥,建议增加中国及周边地区的覆盖范围。

**关键词** 北半球版世界地图 卫星导航系统 覆盖范围 北极方向 中国周边地区

**中图分类号**: P225.9, V249.3 **文献标识码**: A

## ON DESIGNED COVERAGE OF 2nd GENERATION OF CHINA SATELLITE NAVIGATION SYSTEM

Hao Xiaoguang<sup>1)</sup>, Chen Xiaofeng<sup>2)</sup>, Zhang Chijun<sup>1)</sup>, Liu Lintao<sup>1)</sup> and Hu Xiaogang<sup>1)</sup>

{ 1) Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077  
2) Institute of Armament, Second Artillery of PLA, Beijing 100085 }

**Abstract** In terms of the conception represented by ‘a World Map in the edition for the Northern Hemisphere’, this paper discusses the designed coverage of the 2nd generation of China Satellite Navigation System. It is pointed that the design will be more reasonable if the range extends eastwards along the Pacific, while the distance will be short if it extends towards the North Pole. The design may limit the function of the 2nd generation of China Navigation System. Therefore we advance the suggestion about expanding the coverage to the regions around China.

**Key words:** a World Map in the Edition for the North Hemisphere, satellite navigation system, coverage, direction to the North Pole, regions around China

### 1 《系列世界地图》简介

我国地处东、北半球,但是,我国传统的世界地图适用于表达中国与东半球的地理关系,却不适用于表达中国与北半球的地理关系。传统世界地图适用于表达东、西半球的地理关系,其投影方法采用经线分割地球仪,是一种“经线世界地图”。“经线世界地图”有一个缺点:南北半球的变形较大且与周

缘地区的相互关系不太明确。例如,南极洲的面积为澳大利亚的 1.8 倍,但在“经线世界地图”上却为 3.8 倍;南极洲的形状像“孔雀”,但在“经线世界地图”上则像“长城”;南极洲被南美洲、非洲和澳大利亚这三块大陆“环抱”,但在“经线世界地图”上却“平行”。同理在北极地区也一样,北冰洋像“地中海”一样被陆地环绕,但在“经线世界地图”上却是远离陆地的“天涯海角”;“经线世界地图”上的俄罗

\* 收稿日期: 2006-11-15

基金项目: 中国科学院百人计划项目

作者简介: 郝晓光, 研究员, 博士, 主要从事大地测量学与地球物理学的理论研究, 已发表论文 50 余篇. E-mail: hxg@asch.whigg.ac.cn

斯北部、加拿大北部和格陵兰北部,均产生了形状和面积的巨大变形<sup>[1-3]</sup>。

与“经线世界地图”形成鲜明对照的是“纬线世界地图”,“纬线世界地图”适用于表达南、北半球的地理关系,其投影方法采用纬线分割地球仪<sup>[1,3]</sup>。

为了准确和完整地表达中国与东、西、南、北半球的地理关系,作者于2002年提出并实施了“双经双纬”编制《系列世界地图》的设计方案,即:《系列世界地图》一套4种,“东半球版”和“西半球版”为“经线世界地图”,“北半球版”和“南半球版”为“纬线世界地图”。

《系列世界地图》于2002年4月在武汉编制完成<sup>[1]</sup>。《系列世界地图》以全方位、多角度反映出世界地理关系,体现了一种崭新的“全球观念”。

除了表达“全球观念”这个主题之外,《系列世界地图》还可表示不同的专题内容<sup>[4]</sup>,如:在“东半球版世界地图”中,世界海洋的变形相对较小,适用于表达世界航海线;在“西半球版世界地图”中,东经与西经对称排列,适用于表达世界标准时区分布;在“北半球版世界地图”中,世界陆地的变形相对较小,适用于表达世界航空线;在“南半球版世界地图”中,南极洲的变形较小,适用于表达各国在南极地区象征国家主权和领土意识的南极考察站。

在《系列世界地图》中,“南半球版世界地图”和“北半球版世界地图”均为“纬线世界地图”,并已被我国南极科考和环球大洋科考采用<sup>[5-8]</sup>。基于《系列世界地图》的全球板块分布图,也已编绘完成<sup>[9]</sup>。

## 2 从北半球版世界地图看中国二代卫星导航系统的设计覆盖范围

2002年9月,中国国际航空公司开通北京经北极直飞纽约的航线,这在同类航线中是最短的,单程飞行比过去减少3个多小时(图1)。其实,这条“北极航线”不仅是最短的航空线,也是各类飞行器最短的飞行轨迹。

2006年7月,新浪网转载美国《国防新闻》周刊的报道说:如中国新型导弹横越北极发射,可到达欧洲和美国的任何目标,这将成为白宫决策的影响因素。中美隔北极相望,这在“北半球版世界地图”上表示得非常清楚,这个地理事实既然是美国政府决策的影响因素,也应是我国政府决策的影响因素。

2006年10月,有关专家在中国测绘学会大地测量专业委员会学术年会的报告中介绍:考虑发射和运行成本等因素,我国二代卫星导航系统暂时还不能覆盖全球,而只能满足“中国及周边地区”的需求,而“中国及周边地区”的覆盖范围在经度方向跨

125°;纬度方向跨55°;经纬跨度比为2:3:1,覆盖范围在经度方向的大大扩展是基于“太平洋方向战略问题”的考虑。

我国国土面积范围(含南沙群岛海域)约跨经度60°;纬度55°;经纬跨度比为1:1:1,然而,二代卫星导航系统的设计覆盖范围的经纬跨度比却为2:3:1,二者相差一倍多。实际上,北京经北极直飞纽约的航线无法直观表达在传统的地图中,因而容易产生跨越太平洋的误解(见图2)。

## 3 讨论

从海洋方面考虑,“太平洋方向战略问题”肯定是必要的,但是从陆地方面考虑,“北极方向战略问题”更不容忽视。我国二代卫星导航系统的设计覆盖范围是“中国及周边地区”,其覆盖范围往东越过国界向太平洋方向远远延伸,但往北却刚刚到达最北国界而没有向北极方向延伸。

“北极方向战略问题”事关国家根本利益,既是它国战略决策的影响因素,也理应是我国战略决策的影响因素。其实,不仅是在陆地方面,北冰洋历来是美、俄核潜艇的必争之地,不久前俄罗斯的“库尔斯克号”核潜艇就沉没在北冰洋。我国二代卫星导航系统的建设目的之一,是用于国土防空和战略武器的导航。忽略“北极方向战略问题”,将给我们国家和民族带来灾难性的后果。

即使我国将来要发展全球卫星导航系统,“中国及周边地区”也是非常重要的特殊地区,是我国的卫星导航系统需要重点运行和维护的地区。建议将“北极方向战略问题”作为我国二代卫星导航系统重要决策因素之一,将卫星导航系统的“中国及周边地区”覆盖范围向北极方向延伸,以保证国防建设的基本需求。

2006年12月,关于“北扩问题”的专家研讨会在北京召开,与会专家认同研讨“北扩问题”的重要性和紧迫性,建议有关部门组织协同攻关,深入研究将二代卫星导航系统的覆盖范围向北延伸的必要性与可行性,为我国二代卫星导航系统的实施和发展做贡献。

致谢 本研究得到许厚泽院士和谭树森研究员的帮助和指导,在此表示崇高敬意与衷心感谢!

<http://jczs.news.sina.com.cn/p/2006-07-15/0920383704.html>

许其凤.我国二代卫星导航系统个别问题探讨.中国测绘学会大地测量专业委员会综合年会(西安),2006年10月

郝晓光.北半球版世界地图的军事意义.中国测绘学会大地测量专业委员会综合年会(西安),2006年10月



图 1 北半球版世界地图

Fig 1 World Map (North View)



图 2 东半球版世界地图 (传统世界地图)

Fig 2 World Map (East View)

## References

- 郝晓光,等.系列世界地图[J].大地测量与地球动力学, 2003, 23(2): 111~116
- Hao Xiaoguang, et al A Series of World Maps[J]. Journal of Geodesy and Geodynamics, 2003, 23(2): 111 - 116 (in Chinese)
- 郝晓光,薛怀平.纬线世界地图[J].地壳形变与地震, 2001, 21(1): 95~98
- Hao Xiaoguang and Xue Huaping Spherical map with parallel as ordinate [J]. Crustal Deformation and Earthquake, 2001, 21(1): 95 - 98 (in Chinese)
- 郝晓光.新版中文世界地图[J].地壳形变与地震, 2000, 20(3): 113~116
- Hao Xiaoguang New edition of world atlas in Chinese[J]. Crustal Deformation and Earthquake, 2000, 20(3): 113 - 116 (in Chinese)
- 徐汉卿,等.《系列世界地图》上的专题内容[J].地理空间信息, 2003, 1(1): 22~23
- Xu Hanqing, et al Subjects of the Series World Map [J]. Geospatial Information, 2003, 1(1): 22 - 23 (in Chinese)
- 郝晓光,等.中国第21次南极考察雪龙船实时航迹图[J].极地研究, 2005, 17(2): 134~138
- Hao Xiaoguang, et al The real-time tracking map of Xuelong ship during 21th Chinese antarctic expedition [J]. Chinese Journal of Polar Science, 2005, 17(2): 134 - 138 (in Chinese)
- 徐汉卿,等.雪龙船南北极考察走航图的制作[J].测绘科学, 2005, 30(6): 97~98
- Xu Hanqing, et al The tracking map of Xuelong ship of Chinese antarctic and arctic expedition [J]. Science of Surveying and Mapping, 2005, 30(6): 97 - 98 (in Chinese)
- 薛怀平,等.雪龙船实时航迹图中的技术处理方法[J].极地研究, 2006, 18(1): 46~51
- Xue Huaping, et al The technological methods applying in the real-time tracking map of Xuelong ship [J]. Chinese Journal of Polar Science, 2006, 18(1): 46 - 51 (in Chinese)
- 徐汉卿,等.中国首次环球大洋科考航线图[J].地理空间信息, 2006, 4(5): 74~76
- Xu Hanqing, et al Navigation map of the first round world ocean expedition of China [J]. Geospatial Information, 2006, 4(5): 74 - 76 (in Chinese)
- 郝晓光,等.基于新编《系列世界地图》的全球板块分布图[J].地球物理学进展, 2006, 21(4): 1108~1112
- Hao Xiaoguang, et al Global plate map based on new series world map [J]. Progress in Geophysics, 2006, 21(4): 1108 - 1112 (in Chinese)

## 《大地测量与地球动力学》征稿简则

《大地测量与地球动力学》是中国地震局地震研究所、地壳运动监测工程研究中心、中国地震局地壳应力研究所、中国地震局第一监测中心、中国地震局地球物理勘探中心、中国地震局第二监测中心、中国科学院测量与地球物理研究所、中国地震应急搜救中心等单位联合主办的学术刊物。本刊宗旨是在推动大地测量与地球动力学学科发展基础上,利用大地测量学理论和方法,监测、研究地壳运动与变形的机理,探讨地震孕育、发生与地壳变形的关系,运用上述理论成果与观测结果促进大陆地球动力学和地球物理场模型的建立,为地震科学与地震预报服务。其学科领域涉及大地测量学、地球重力学、地球动力学、地震学、地质力学、地质构造学及地球物理学。报导内容主要为地球动力学、地壳形变理论研究新成果;动力大地测量、空间大地测量和物理大地测量的理论研究和观测试验成果;以及运用上述学科探讨地震预测预报的新方法及观测技术的新进展等。主要栏目有:院士论坛、理论研究、深部探测、观测技术、动态综述、学术讨论、科研简报、水库地震、动态报导等。欢迎上述领域的科技工作者和有关专业的大专院校师生踊跃来稿。来稿请注意以下几点:

1. 来稿请用激光打印稿。如不能提供激光打印稿,则须用方格稿纸誉正,字迹清晰。文中的外文字符应大小写与上下角标清楚,黑体字符(张量、矢量符号)明晰。
2. 来稿应项目齐全,包括:文题、作者、作者单位及地址与邮编、摘要、关键词;以上各项的英译;正文;参考文献。同时,还应提供作者简介(包括年龄、性别、籍贯、毕业学校、职称与学位、研究领域及方向等)及项目的资助来源与种类。
3. 文稿篇幅应控制在8000字以内,科研简报应控制在3000字以内。计量单位应一律使用法定计量单位。
4. 文中的摘要应高度精炼地说明研究目的、研究方法、所得的主要结果与结论。其字数150~200字左右为宜。
5. 前言(引言)应详细阐述目前世界研究的现状、深度、存在问题,需要研究解决的问题等。
6. 文稿中的图件一般不超过6幅,所有图件均应着墨清绘,或为激光打印之清晰图件,且标记清楚。如果图件内容有国界,则须直接清绘在地图出版社最新出版的带有国界的蓝图上,不可随意套绘。
7. 文中须列出有关的参考文献。本刊采用顺序编码制,即按文献的引用顺序依次编号,在引用处用方括号括注于右上角,文末按序号列出参考文献表。参考文献的著录应严格遵守有关的国家标准。是中文的还应翻译为英文。
8. 欢迎使用电子文档投稿。投稿地址为: jgg09@public.wh.hb.cn 或 jgg09@163.com。使用电子文档投稿时,图件请用JPG格式,分辨率600。
9. 本刊收到来稿后2个月内将审查意见通知作者。