

山东省“十二五”基础测绘技术进展概述

曲莉莉,陈瑞聪,王爱华

(山东省国土测绘院,山东 济南 250014)

摘要:以1:1万基础地理信息为重点的“十二五”基础地理信息更新,关乎山东省经济社会发展,如何高效、低成本做好基础测绘更新,为国民经济、社会发展提供空间定位优质服务,十分重要。综述了山东省“十二五”基础测绘更新思路、新技术应用、质量控制方法等技术进展。

关键词:基础测绘;更新目标;方法;技术路线;威海测区;山东省

中图分类号:P314

文献标识码:B

国内基础地理信息数据库的建设正逐步开展,基础地理信息数据库的更新作为数据库建设的一项重要工作逐步得到重视^[1,2]。山东省作为一个经济迅猛发展的大省,地表自然和人文地理信息快速变化,基础地理信息数据库的现势性难以满足社会各方面的需求,为满足全省经济社会发展和测绘生产方式的转变,“十二五”期间,山东省国土资源厅开展省级基础地理信息的全面更新,在5年内完成全省基础地理信息数据库的更新工作,基础地理信息要素的完整性及内容的现势性将得到大幅度提高,为社会及时准确地提供最新的基础地理信息数据,为国民经济和社会信息化建设提供最新、更准确的空间定位基础,以满足国民经济、社会发展对基础地理信息数据现势性的迫切需求^[3]。该文结合威海测区,对山东省基础测绘更新思路与方法进行综述,对关键工序的把握、质量控制、新技术方法运用等方面进行分析,以期为全省其他测区的基础测绘更新工作提供借鉴。

1 更新背景

“十一五”期间,山东省完成了包括覆盖全省、多尺度(1:1万、1:5 000等)、多种数据类型(包括DLG,DEM,DOM)的基础地理信息数据库。基础测绘由基本地形图地理信息数据生产阶段向全面测绘、动态测绘阶段转变。1:1万基础地理信息数据

库更新是贯穿全省“十二五”基础测绘的重点工程。信息化测绘体系的建设与发展为该项工程提供了难得的历史机遇,信息获取实时化、动态化,信息处理智能化、自动化,信息服务网络化,应用社会化必将为数据更新提供强有力的技术支撑与能力保障^[4]。

2 更新目标

城市基础地理信息数据库建成后仍需持续进行更新维护,才能为数字城市建设提供准确、现势、权威的地理信息数据^[5]。按《山东省“十二五”基础测绘规划》提出的更新目标要求对山东省基础地理信息数据库进行更新。根据地理要素的重要程度和区域经济发展状况,确定需要更新的基础地理信息和重点区域,对框架要素、重点区域和全要素采取“125”的更新周期。具体见表1。

表1 更新周期

DLG	1年1次:全省行政区域界线、道路、水系、居民地等重要要素
	2年1次:县级以上政府驻地城市规划区
	5年1次:全省范围全要素成果
DOM	0.5m分辨率数字正射影像图全省范围更新1次
	县级以上政府驻地城市规划区范围更新2次
	2.5m分辨率数字正射影像图全省范围更新4次
DEM	采用机载激光雷达(LIDAR)技术,获取全省平坦地区及海岸带5m格网的数字地表模型(DSM),编辑高精度的数字高程模型(DEM),生成数字线划图(DLG)的等高线高程注记点信息

* 收稿日期:2012-05-08;修订日期:2012-07-05;编辑:程光锁

作者简介:曲莉莉(1963—),女,山东济南人,工程师,主要从事测绘产品的质量检查工作;E-mail:fxqfld@163.com。

3 资料收集及利用

(1)基础地理信息数据库。2006—2010年山东省国土资源厅组织完成全省“十一五”1:1万基础测绘地理信息数据库。数字线划图(DLG)作为首次DLG更新的基础数据;DOM,DEM可用于影像纠正;像控点影像库中的控制点可用于卫星影像几何校正、航空影像空三加密。

(2)基础控制资料。GPS控制网与大地水准面精化资料;该次威海测区更新区域内共有B级GPS点5点,C级GPS点40余个,可作为DLG,DOM由1980西安坐标系向2000国家大地坐标系转换的公共点。山东省卫星定位连续运行综合服务系统(SDCORS)可用于像控点测量、成图精度检测、基于CORS的实地测量更新。

(3)航空摄影及航天遥感资料。采用2011年12月获取的航摄影像,对153幅DOM,DLG更新。采用2011年10月的WorldView1遥感影像,用于76幅DOM,DLG更新。

(4)专业数据与资料。收集全省及地市行政境界、交通、水利、土地、林业、电力、地名等有关专业资料,作为行政区域界线、地名、道路、水系等要素的更新参考资料。对以上收集到的所有资料应充分分析其精度及现势性后,选择利用。

4 技术路线

4.1 总体路线

全省定期更新分5年完成,每年完成1/5;及时更新每年覆盖全省。全面更新技术基于高分影像、基于LIDAR集成系统;局部区域、主要地形要素的更新技术主要基于卫星影像、无人机影像、移动地面影像、专题数据共享、网络RTK、网格巡查。

(1)以定期更新为基础,及时更新协同补充,保证更新每年覆盖全省,定期更新5年滚动覆盖全省。定期更新采用高分辨率卫星影像或航空影像全面更新DLG,DOM,DEM;及时更新主要采用不低于2.5m卫星影像更新DOM及DLG重要地形要素。

(2)充分利用集群式影像处理技术、LIDAR技术、GPS技术、无人机快速获取影像、数字调绘、数字制图综合等先进技术,通过生产作业、计划管理、质量控制三位一体管理模式,综合运用基于数据库

更新、内外业一体化、测编一体化、网格化更新、利用专业共享数据等形式,着力集成创新,形成完备的更新技术体系,全面完成更新任务,初步实现信息化测绘目标。

4.2 更新模式

(1)基于影像的数据更新技术。利用航空、航天、地面遥感影像,通过像控测量、空中三角测量、调绘、立体建模进行DOM,DLG,DEM更新。其中DLG可采用一体化作业模式(内外业一体化、采编一体化、图库一体化)实现基础地理信息图库数据同步更新。

量测型数字相机航空摄影主要用于全省范围内5年定期全面更新以及重点区域2~3年定期全面更新。非量测型数字相机(无人机)航空摄影主要用于局部区域更新以及新农村测绘、灾区应急测绘等^[3,6]。卫星立体影像主要用于全省范围内DLG道路层、水系层及大型工程建设等主要地形要素与DEM,DOM的及时更新。基于地面影像数据采集技术:车载数字移动影像主要用于DLG中重大工程、道路桥梁(如京沪高铁、胶州湾跨海大桥等)线性地形要素的准实时局部更新及大型工程建设及DEM。

(2)基于LIDAR集成系统的数据更新技术。机载LIDAR(Light Laser Detection and Ranging)又称机载雷达,是激光探测及测距系统的简称。机载LIDAR可用于全省范围内5年定期全面更新以及重点区域2~3年定期全面更新,重点针对平坦地区DEM、海岸带的测绘与更新。

(3)基于专业部门共建共享对DLG专题地形要素的数据更新技术。专业部门形成的专题空间数据具有规范性、权威性和系统性,在基础地理信息数据库更新中将发挥重要作用,能够有效提高更新的效率,降低生产成本。基于专业部门共建共享的专业空间数据对DLG专题地形要素的数据更新就是充分分析和利用专业部门提供的专题地理要素数据或资料,如,道路交通数据、水系及水利工程数据、行政境界数据等,更新基础地理信息数据中的相应的地形要素。

(4)基于网格巡查发现变化信息野外实测的更新技术。将全省“十二五”规划中2~3年全面更新的重点区域划分为若干区块作为更新基本单元(网格),通过广泛收集各类最新资料与已有成果资料进

行对比分析,及时发现变化信息。根据实际情况选用基于网络 RTK 或移动摄影测量车对变化要素进行实测。对 DEM,DLG 数据进行局部及时更新。

(5)基于地理省情监测与数据更新相结合的更新技术。地理国情监测是国家测绘地理信息局“十二五”期间重大测绘工程任务之一,重要基础地理信息的变化必然包含在地理国情监测的范围之内。所以,通过多源影像制作 DOM 数据,通过不同时相的 DOM 发现、识别与采集变化信息,对 DLG 专题数据进行局部及时更新。把数据更新与地理国情监测有机融合在一起。

5 质量控制

严格按照《山东省 1:1 万基础地理信息数据库更新工程总体设计》、《基础测绘项目管理办法》及相关规定执行质量控制。实行“二级质量检查一级验收”制度。即生产室(分院)、院质检科依次对更新成果进行过程检查、最终检查,省测绘产品质量检验站对更新成果进行验收。检查验收按《测绘成果质量检查与验收》GB/T24356-2009 执行。加强过程质量控制,作业前做好业务培训工作。严格加强生产室的自查和互查,及时发现并消除可能存在的质量缺陷。生产室严格对航天遥感影像、航空摄影质量,DOM 纠正、DLG 预采后过程产品、调绘成果做好生产过程的质量把关。

两级检查项包括 DOM 质量检查、地形图质量检查、DLG 入库数据质量检查。两级检查均对地形图进行与 DOM 叠合后的图面全面检查。两级检查逐单位成果进行详查;最终检查时对野外检查项,采用抽样检查,并对样本进行详查。通过计算机检查、计算机辅助检查或人工检查的方式,采用与原有数据比对、野外实测、相关软件质检的方法对更新成果进行检查。

该轮更新的重点是对变化数据的更新,也包含对原基础数据(如,居民地、水系、道路等层)的纠错,经过两级检查合格后,进行了省级检查验收,威海测区 229 幅图通过了省级验收。

6 更新特点

(1)统筹安排,按需更新。定期更新与及时更新科学合理相结合,整体更新的安排,不单纯取决于变

化率指数,而是按需更新为原则。

(2)纵向联动,横向协同。省级更新与地市测绘密切结合,纵向上实现 1:1 万更新与市县联动更新,横向上实现与各部门之间的协同更新。

(3)科技带动,面向协同。利用专业部门共建共享的现势资料,横向上实现与各部门之间的协同更新。

(4)科技带动,面向应用。威海测区采用了世界上最先进航摄系统之一的 ADS80 对航摄资料进行更新工作。ADS80 为推扫式航摄仪,搭载 POS 系统,不需进行外业像控测量,直接利用 POS 数据解求外方位元素,进而解算出加密成果,极大节省了生产成本。车载数字移动测量系统、无人机航摄系统等先进装备及技术已经在该轮基础测绘数据更新中得到了应用。山东省正积极推进机载激光雷达集成系统应用试验,探索“LIDAR+数字相机+POS 集成系统”的技术应用;检验 LIDAR 测高技术,在平坦地区的高程精度;该次 DLG 更新,到目前为止,对于变化区域(新增码头、小区、厂矿单位等)未更新高程信息,留待利用 Lidar 手段更新。

7 结语

“十二五”基础测绘更新项目的完成,将进一步丰富地理信息资源,直接满足政府、专业部门、企事业单位、社会大众对基础地理信息现势性越来越高的需求。通过更新项目的实施,直接促进山东省实现从数字化测绘向信息化测绘的战略性转变。项目的成果将推动地理信息平台的服务应用,并为地理省情监测提供本地数据资料。

参考文献:

- [1] 曹建成,郭勇,王祖亮,等.基础地理信息数据库历史数据管理方案研究[J].测绘科学,2008,33(2):108-109.
- [2] 刘波.省级基础地理信息数据库动态更新系统的设计与实现[J].测绘科学,2008,33(2):125-127.
- [3] 王良清,刘仁义,刘南.建立省级基础地理信息数据库管理系统初探[J].浙江大学学报(理学版),2005,32(4):464-470.
- [4] 朱宏斌,陆海英,盛琦,等.城市基础地理信息数据库更新方案研究[J].测绘通报,2011,(1):25-27.
- [5] 菅建华,蔡志刚.基于省级基础地理信息数据库制图的关键技术研究[J].测绘通报,2010,(7):49-52.
- [6] 孙铁军.基于 SWDC-4 的 1:1 万基础测绘数据更新[J].测绘科学,2012,37(1):171-173.

Brief Introduction to Development of Basic Surveying and Mapping Technology of the "12th Five – Year" in Shandong Province

QU Lili, CHEN Ruicong, WANG Aihua

(Shandong Geological Surveying and Mapping Institute of Land and Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Basic geographic information with the scale of 1 : 10000 is the key part in the updating of "12th five – year" basic geographic information. It is related to economic and social development in Shandong Province. How to update basic surveying and mapping with low – cost efficiently, to serve for national economy and social development is very important. In this paper, updating ideas, new technology applications, quality control methods of "12th five – year" basic surveying and mapping in Shandong province have been introduced.

Key words: Basic surveying and mapping; update the target; technology directions; Weihai surveying areas; Shandong province