

国家基础地理信息数据库 动态更新工程技术

Dynamic Updating Engineering Technology of
National Fundamental Geographic Information Database

王东华 刘建军 等 编著



测绘出版社

国家基础地理信息数据库 动态更新工程技术

Dynamic Updating Engineering Technology of National
Fundamental Geographic Information Database

王东华 刘建军 等 编著

测绘出版社

· 北京 ·

©国家基础地理信息中心 2018
所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

内容简介

本书介绍了国家基础地理信息数据库动态更新工程项目的主要研究与实施成果。主要包括国家基础地理信息数据库的建设历程与现状、动态更新总体技术与方法,以及基础数据库动态更新、派生数据库联动更新、要素级多时态数据库建库与管理等工程技术。同时,本书介绍了在工程应用实践方面取得的成果,并对国家基础地理信息数据库的未来发展进行了展望。

本书可作为各级基础地理信息数据库建设相关工程技术人员的重要参考书,也可作为基础地理信息系统初学者的入门辅导读物。

图书在版编目(CIP)数据

国家基础地理信息数据库动态更新工程技术/王东华等
编著. — 北京:测绘出版社,2018.7
ISBN 978-7-5030-4148-8

I. ①国… II. ①王… III. ①地理信息系统—数据库
系统 IV. ①P208.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 135120 号

责任编辑	赵福生	封面设计	李 伟	责任校对	石书贤	责任印制	陈 超
出版发行	测绘出版社			电 话	010—83543956(发行部)		
地 址	北京市西城区三里河路 50 号				010—68531609(门市部)		
邮政编码	100045				010—68531363(编辑部)		
电子邮箱	smp@sinomaps.com			网 址	www.chinasmp.com		
印 刷	北京时尚印佳彩色印刷有限公司			经 销	新华书店		
成品规格	184mm×260mm						
印 张	9.25			字 数	226 千字		
版 次	2018 年 7 月第 1 版			印 次	2018 年 7 月第 1 次印刷		
印 数	0001—1000			定 价	56.00 元		

书 号 ISBN 978-7-5030-4148-8
本书如有印装质量问题,请与我社门市部联系调换。

前 言

基础地理信息是国家经济建设、社会发展、国防建设和生态保护中不可或缺的基础性和战略性信息资源。保持基础地理信息的现势性是我国基础测绘工作的重要任务,经过 20 多年的努力发展,我国在基础地理信息数据库建设方面已取得了显著成绩。“九五”“十五”期间,完成了国家基础地理信息数据库的初始建设,但由于资料和技术原因,现势性较差,仅为 20~30 年;“十一五”期间,实现了一轮全面更新,现势性提高为 5 年;“十二五”期间,迈入了动态更新的发展阶段,每年更新 1 次,每年发布 1 版,现势性提升至 1 年;“十三五”开始,进一步实现了国家级 3 种尺度 6 类数据库的每年 1 版动态与联动更新。至此,我国已全面建立了涵盖 3 个尺度(1:5 万、1:25 万、1:100 万)、4 种类型(正射影像数据、地形要素数据、数字高程模型数据、地形图制图数据)、多个现势性版本的国家基础地理信息数据库体系。本书介绍了动态更新的总体技术思路,阐述了基础数据库动态更新、派生数据库联动更新、多时态数据库管理服务等技术方法和主要技术特点等。

本书共 7 章,包含如下内容:第一、二章从总体上对国家基础地理信息数据库动态更新技术进行了介绍,包括建设历程与现状、总体技术与方法等;第三章至第五章,重点介绍了基础数据库动态更新、派生数据库联动更新、要素级多时态数据库建库与管理等工程技术;第六、七章介绍了动态更新工程应用实践及发展展望等内容。

本书汇集了国家基础地理信息数据库动态更新工程项目的主要研究与实施成果。本书的第一、二章由王东华、刘建军撰写;第三章由刘建军、李雪梅撰写;第四章由刘建军、吴晨琛撰写;第五章由刘建军、张元杰撰写;第六、七章由王东华、刘建军撰写。全书由王东华统稿,由张俊校稿。

本书的编写得到了各方面的大力支持与帮助。感谢国家测绘地理信息局李维森副局长、白贵霞司长、田海波副司长等领导的关怀和指导;感谢国家基础地理信息中心,陕西、黑龙江、四川、海南测绘地理信息局,重庆测绘院等项目承担单位的大力支持;感谢刘剑炜、王桂芝、李昱、张晓倩、赵文豪、杜晓、赵淮、吴燕平、孙洪双、石江南等同志在项目实施中做出的贡献。

由于有关研究工作还不够深入,加之水平和时间有限,书中有些内容还有待进一步完善,瑕疵和纰漏在所难免,恳请读者予以指出并提出宝贵意见。

作 者

2017 年 6 月 6 日

目 录

第一章 概 述	1
一、建设背景	1
二、建设历程与现状	2
三、相关工作基础	4
四、目标与任务	6
第二章 总体技术与方法	8
一、基本原则	8
二、总体技术思路	9
三、技术流程与方法	11
四、主要技术特点	13
五、工程组织实施	15
第三章 基础数据库动态更新	16
一、更新特点	16
二、更新内容要求	16
三、资料分析与利用	19
四、主要作业流程	20
五、重点要素更新技术	22
六、全要素更新技术	26
第四章 派生数据库联动更新	31
一、更新内容要求	31
二、主要作业流程	32
三、跨尺度数据库联动更新技术	34
四、跨类型数据库联动更新技术	40
第五章 要素级多时态数据建库与管理	51
一、要素级多时态数据建库管理思路	51
二、主要技术方法	52
三、数据库管理与维护	55
四、质量控制	59

第六章 工程应用实践	61
一、总体安排	61
二、组织实施	62
三、质量管理	65
四、主要成果及应用	68
第七章 发展展望	73
一、新常态新形势下新需求	73
二、数据库升级改造基本思路	74
三、产品形式升级创新	75
四、数据模型升级创新	75
五、管理服务平台升级创新	76
附录一 1：5 万地形数据库更新内容与要求	78
附录二 1：5 万地形数据库要素选取与更新指标	86

第一章 概 述

一、建设背景

基础地理信息主要指通用性强、共享需求大、由国民经济与社会发展各行业采用、作为统一的空间定位框架和空间分析基础的相关地理信息。基础地理信息数据是国家空间数据基础设施的重要组成部分,是国家信息化权威、统一的定位基准和空间载体,是国民经济、国防建设、国土整治、资源开发、环境保护、防灾减灾、科教科研等工作不可或缺的基础性和战略性信息资源,在促进经济社会可持续发展方面发挥着十分重要的作用:可维护国家主权、国家安全和民族尊严,提高政府管理与决策水平,加强宏观调控,积极推动“一带一路”共建,推进京津冀协同发展、长江经济带发展,促进西部开发、东北振兴、中部崛起、东部率先发展,促进大、中、小城市和小城镇协调发展,开展国家和地方一系列重大工程建设,推进重大生态保护和修复工程实施,合理开发利用资源,保护生态环境,构筑公共应急保障体系,提高人民群众生活质量,全面建成小康社会等。

我国基础地理信息主要参照国家基本比例尺地形图进行采集,主要包括 1 : 500、1 : 1000、1 : 2000、1 : 5000、1 : 1 万、1 : 2.5 万、1 : 5 万、1 : 10 万、1 : 25 万、1 : 50 万、1 : 100 万 11 种。随着测绘技术和计算机技术的结合与不断发展。基础地理信息不再局限于以往地图这一单一模式,现代基础地理信息主要由数字正射影像图(DOM)、数字高程模型(DEM)、数字栅格图(DRG)、数字线划图(DLG)及复合模式组成。

我国国家多尺度、多类型数据库中的基础数据库是 1 : 5 万地形数据库,相对于基础数据库,1 : 100 万和 1 : 25 万地形数据库是跨尺度数据库,地形图制图数据库和数字高程模型数据库是跨类型数据库,这两类数据库均在基础数据库基础上进行更新。

按照我国的基础测绘分级管理制度,1 : 100 万、1 : 25 万、1 : 5 万国家基本比例尺地图、影像图和数字化产品的测制和更新由国务院测绘行政主管部门即国家测绘地理信息局组织实施;1 : 1 万、1 : 5000 国家基本比例尺地图、影像图和数字化产品的测制和更新则由省、自治区、直辖市政府测绘行政主管部门组织实施。

根据国家相关法律法规可以确立基础测绘成果持续更新、数据安全保障并对社会提供利用的法律地位。《中华人民共和国测绘法》第三章第十五条规定“基础测绘成果应当定期进行更新,国民经济、国防建设和社会发展急需的基础测绘成果应当及时更新”;第六章第二十九条规定“测绘成果保管单位应当采取措施保障测绘成果的完整和安全,并按照国家有关规定向社会公开和提供利用”。2009 年 8 月实施的《基础测绘条例》,第四章第二十一条,明确规定了基础地理信息的更新制度,即“基础测绘成果更新周期应当根据不同地区国民经济和社会发展的需要、测绘科学技术水平和测绘生产能力、基础地理信息变化情况等因素确定。其中 1 : 100 万至 1 : 5000 国家基本比例尺地形图、影像和数字化产品至少 5 年更新 1 次;对于自然灾害多发地区以及国民经济、国防建设和社会发展急需的基础测绘成果应当及时更新”。

根据《国务院关于加强测绘工作的意见》,明确要求“着力自主创新,加快信息化测绘体系建设,构建数字中国地理空间框架”。经国务院批复的《全国基础测绘中长期规划纲要(2015—2030年)》(以下简称《规划纲要》)明确了2015—2030年全国基础测绘的发展目标和重点任务之一就是持续更新基础地理信息资源,建立全国基础地理信息联动更新机制,做好1:5万及更小比例尺基础地理信息重点要素年度更新工作。《规划纲要》提出了中期目标:到2020年,建立起高效协调的基础测绘管理体制和运行机制,形成以基础地理信息获取立体化实时化、处理自动化智能化、服务网络化社会化为特征的信息化测绘体系,全面建成结构完整、功能完备的数字地理空间框架。

2012年,国家测绘地理信息局启动了国家基础地理信息数据库动态更新项目,对国家1:5万、1:25万、1:100万基础地理信息数据库进行持续动态更新,不断提升维持数据的现势性,1:5万数据库的整体现势性达到1年内,1:25万、1:100万数据库的整体现势性达到2年内,更好地满足国民经济建设与社会发展对基础地理信息现势性的要求,为国民经济建设与社会发展提供可靠的测绘保障。

二、建设历程与现状

国家基础地理信息数据库的建设历经二十多年,主要经过了初始建库、全面更新、动态更新三个历程。从“八五”期间开展研究试验、小比例尺数据库建设开始,逐渐发展到全面完成国家级多尺度数据库的建设,并实现了数据库的全面动态更新。“九五”“十五”期间,完成了国家基础地理信息数据库的初始建库;“十一五”期间,完成了国家基础地理信息的首次全面更新;至“十二五”初,国家基础地理信息数据库实现全国覆盖,完整性及现势性得到了大幅提高。

到目前为止,已经完成了国家1:5万、1:25万、1:100万多尺度基础地理信息数据库的初始建库、全面更新与动态更新,经过这三个建设阶段,我国的国家基础地理信息数据库实现了“从无到有、从有到新、从新到优”的三步跨越式发展。

(一)初始建库阶段

“九五”“十五”期间,国家测绘地理信息局组织开展了全国1:5万基础地理信息数据库建设,充分利用与整合了新中国成立以来的主要测图成果,在数据采集与生产中全面使用了国产化软件,较好地解决了多源数据整合、海量数据管理、数据质量控制等诸多技术难题,建成了全国1:5万核心要素数据库,完成了国家级基础地理信息数据库的初始建库;有效缓解了用户对全国范围高精度基础地理数据的需求,在国民经济建设和信息化中产生了巨大的应用效益。

(二)全面更新阶段

“十一五”期间,针对经济社会各方面的迫切需求,国家测绘地理信息局开展了基础地理信息的全面更新,花了5年多时间完成了1.9万余幅1:5万基础地理信息数据库的更新工作、5000余幅西部1:5万无图区测图及其基础地理信息数据库的建设工作。通过这些努力,到“十一五”末、“十二五”初,我国已经全部完成了国家1:5万基础地理信息数据库的全面覆盖,1:5万基础地理信息要素内容的完整性及现势性得到了大幅度提高,基本满足了国民经济与社会发展使用需求,形成了涵盖3个尺度(1:5万、1:25万、1:100万)、4种类型(正射影像

数据、地形要素数据、数字高程模型数据、地形图制图数据)的国家基础地理信息数据库产品体系,基本满足了国民经济建设与社会发展的使用需求。

建成后的1:5万数据库首次覆盖全国,形成了包括1 m或2.5 m的覆盖全国的高分辨率影像数据库、全要素的地形要素数据库、数字高程模型数据库及1:5万地形图制图数据库,数据现势性达到2005—2010年。更新后的地形数据要素数据内容详细程度提高了3倍,对定位基础、地貌、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、植被与土质、地名9类内容进行了全要素更新。数字正射影像图数据分辨率大幅度改善,全面更新和实现了1 m和2.5 m分辨率数字正射影像图的全覆盖,平面位置精度达到或优于1:5万地形图,现势性达到2005—2010年。数字高程模型数据库中涉及等高线的8963幅图的数字高程模型实现了全面更新,占整个更新区域40%以上,实现了1:5万数字高程模型的精化,具有更好的精度与现势性。首次采用基于数据库驱动的地形图制图技术建立了新版1:5万地形图制图数据库。1:5万基础地理信息数据库的全面更新工程的完成,实现了真正意义上的全国1:5万“一张图”。

(三)动态更新阶段

测绘在成功实现数字化转型后,正在向信息化方向发展,地理信息综合服务正在成为现代测绘工作的主要内容,这对基础地理信息数据的更新与服务提出了更高的要求,特别是在国家基础地理信息公共服务平台、数字城市共建共享、地理国情监测等一批重大基础地理信息应用建设工程的推动下,数据的现势性与内容的丰富性引起了用户前所未有的重视。为了提高测绘保障和地理信息服务能力,需要大力推进基础地理信息数据库从定期全面更新向持续动态更新的转变,加强基础地理信息资源的持续更新和开发利用,不断丰富基础地理信息内容,维护数据库的现势性,已经成为提高测绘保障和地理信息服务能力的重要内容。为此,国家测绘地理信息局于2012年启动了国家基础地理信息数据库动态更新工程,对国家1:5万、1:25万、1:100万基础地理信息数据库进行持续动态更新,每年更新1次、发布1版,不断提升数据的现势性,更好地满足国民经济建设与社会发展对基础地理信息数据库现势性提升的迫切需求,为国民经济建设与社会发展提供可靠的测绘保障。经过近几年的不懈努力,在一系列重大工程项目的实施下,建成了覆盖全国的多尺度、多类型基础地理信息数据库,实现了从传统的全面更新向应需适时动态更新的历史性跨越。

回顾至今,国家基础地理信息各尺度数据库的建设历程如表1-1所示。

表 1-1 国家基础地理信息各尺度数据库建设时间节点

尺度	初始建库	全面更新	动态更新
1:100万	1994年	2002年	2014年、2016年
1:25万	1998年	2002年、2008年	2012年、2013年、2016年
1:5万	2006年	2011年	2012年、2013年、2014年、2015年、2016年

全国1:100万数据库于1994年建成,主要采用纸质地形图数字化的方式;在2002年进行了一次全面更新,这次更新主要利用了卫星影像和专业部门资料;2014年又利用最新版1:25万地形数据库进行了一次全面缩编更新,并完成制图数据、数字高程模型数据的联动更新;2016年开始每年进行一版联动更新。

全国1:25万数据库于1998年建成,主要采用纸质地形图数字化的方式;后分别于2002年、2008年进行了2次更新,主要利用了卫星影像和专业部门资料;2012年又利用最新

版 1:5 万地形数据库进行了全面缩编更新,并于 2013 年利用 1:5 万数据库增量更新成果进行了联动更新,整体现势性与 2012 版 1:5 万地形数据库基本一致,并完成地形图制图数据、数字高程模型数据的联动更新;2016 年开始每年进行一版联动更新。

全国 1:5 万数据库建设与更新经历了核心要素数据库与全要素数据库两个阶段。1:5 万核心要素数据库于 2006 年建成,主要采用纸质地形图数字化的方式,要素内容也不够完整,解决了从“无”到“有”的问题。在“十一五”期间,为了满足国民经济建设与社会发展的需要,在 1:5 万核心要素数据库的基础上,采用全面更新模式,以综合判调和缩编更新为主要技术方法,于 2011 年完成了覆盖全国的 1:5 万全要素数据库的建设与更新。2012 以后对 1:5 万地形数据库持续进行年度动态更新,覆盖全国范围,整体现势性达到 1 年内。

此外,在我国逐步建成全国多尺度基础地理信息数据库的同时,经过长期不懈的努力,在数据获取、数据更新处理、数据库管理、应用服务等方面取得了突飞猛进的发展,在一系列重大工程的带动下,积累了一批适于数据库更新的技术标准、生产工艺及其相应的生产软件系统,尤其在全国 1:5 万数据库更新工程中研发使用了多源像控相结合的正射影像处理、综合判调更新、缩编更新、基于地形特征提取的数字高程模型更新与精化、数据更新质量控制、数据库驱动的 1:5 万地形图制图数据快速生产、新模式的基础地理信息更新数据库管理与服务系统,初步形成了基础地理信息数据库规模化建库、更新、服务、质量控制的技术体系,具备了影像数据快速处理、地形数据内外业一体化更新生产、地形图制图数据快速生产、海量数据网络化管理服务等技术能力,为进一步开展基础地理信息数据库的应需适时动态更新工作奠定了坚实的技术基础。经过试验与大规模动态更新生产实践,研制攻克了增量建库、动态更新生产、联动更新生产、增量数据质量控制等一系列关键技术难题,初步形成了国家基础地理信息数据库动态更新技术框架,为动态更新提供了技术标准与依据。

三、相关工作基础

近年来,我国测绘地理信息事业发展迅速,陆续启动了一系列重大工程项目,包括全国 1:1 万数据库整合升级、地理国情普查、国家地理信息公共服务平台建设、国产测绘卫星影像数据获取与处理、国家现代测绘基准体系基础设施建设、927 一期工程等,这些工程项目的实施为基础地理信息数据库的更新积累了可贵的工作基础。

(一) 全国 1:1 万数据库整合升级

全国 1:1 万数据库整合升级工作于 2012 年试点,2013 年全面启动,按计划于 2014 年 6 月完成。整合后的 1:1 万数据库实现了全国范围内的规范统一、与国家 1:5 万数据库协调一致,为联动更新国家 1:5 万数据库奠定了坚实的基础。

根据 2013 年底的统计,全国 1:1 万基础地理信息成果约 16 万余幅,覆盖全国约 50% 面积。从 1:1 万数据分布情况来看,主要覆盖在我国中东部地区,且东部经济发达省份的数据现势性好于中西部省份。

(二) 地理国情普查

地理国情普查于 2012 年启动,2015 年完成全国范围普查,2016 年开始常态化监测。地

理国情普查数据成果资料包括最新的地表覆盖普查数据、地形地貌普查数据、地理界线普查数据等成果资料,具有 1:1 万尺度的几何位置精度和丰富的属性信息,可以作为 1:5 万数据库重点要素更新、全面更新的重要基础资料。

在地理国情普查中已经积累了大量的高分辨遥感影像数据,主要包括 WorldView、GeoEye、QuickBird、Pleiades 等卫星遥感影像数据,这些数据获取时间在 2011 年后,且分辨率均优于 1 m,覆盖了全国约 843 万平方千米以上的区域。而对于获取不到遥感影像的区域,可以通过航空摄影获取大量影像数据。

(三)国家地理信息公共服务平台建设

国家地理信息公共服务平台是针对政府、专业部门和企业对地理信息资源综合利用、高效服务的需求,依托测绘部门现有地理信息生产、更新与服务架构,以及国家投入运行的涉密与非涉密广域网物理链路,联通分布在全国各地的国家级、省级、市级地理信息资源,实现全国不同地区宏观、中观到微观地理信息资源的开发、开放,7×24 小时不间断的“一站式”服务,独特的一体化数据资源集成应用,测绘部门、专业部门、企业和社会团体地理信息资源共享与协同服务等,使其可以为国家基础地理信息数据库动态更新提供可靠、及时的数据资源。

(四)国产测绘卫星影像数据获取与处理

近几年,我国国产测绘卫星技术飞速发展,尤其是随着天绘一号、资源三号卫星及高分系列卫星等的成功发射,我国国产卫星遥感影像获取与处理能力取得了突破性进展,具备了可快速获取与处理覆盖全国大部分区域的高分辨率卫星遥感影像数据的能力,基本可以满足国家 1:5 万至 1:100 万基础地理信息数据库更新的需要,为国家基础地理信息数据库动态更新提供了可靠的影像更新数据保障。

(五)国家现代测绘基准体系基础设施建设

国家现代测绘基准体系基础设施建设是“十二五”期间的重大专项工程,于 2012 年 6 月启动,实施年限为 4 年,主要完成国家现代大地基准建设,建成初具规模的全球卫星导航定位连续运行基准站网和卫星大地控制网。在全国范围建成 360 个全球卫星导航定位连续运行基准站,其中新建 150 个、改造利用 60 个、直接利用 150 个。建设由 4500 个点组成的卫星大地控制网。该项工程的建设成果将直接为国家 1:5 万数据库中测量控制要素提供更新数据源。

(六)927 一期工程

国家海岛(礁)测绘一期工程(简称 927 一期工程)是国家发改委立项和财政部纳入预算的国家重大基础建设项目。927 一期工程的主要目标是全面摸清我国海岛(礁)数量、位置和分布,初步建成符合《中华人民共和国测绘法》要求的与我国陆地现行测绘基准一致的高精度海岛(礁)平面、高程/深度和重力基准,编制出版我国海岛(礁)系列地图。工程建设覆盖距我国大陆 80 海里范围内海域、西沙群岛海域、中沙群岛海域、南沙群岛海域,以及我国沿海 10 km 范围内的沿岸陆地地区。工程建设成果可以为国家 1:5 万数据库更新提供参考数据源。

四、目标与任务

(一)总体目标

国家基础地理信息数据库动态更新是我国基础测绘的重点工作之一,其总体目标是在对国家 1:5 万、1:25 万、1:100 万基础地理信息数据库进行持续快速更新,不断提升数据的现势性,实现从全面推帚式更新模式到动态更新和联动更新相结合的持续快速更新模式的转变,初步建立适用于我国国情的基础地理信息动态更新技术与业务体系,具备对全国多尺度数据库持续进行动态更新的能力,更好地满足国民经济建设与社会发展对基础地理信息应需适时动态更新的要求,为国民经济建设与社会发展提供可靠的测绘保障。

(二)主要任务

国家基础地理信息数据库动态更新包括 1:5 万、1:25 万、1:100 万正射影像、地形数据、数字高程模型数据、制图数据的更新和建库,以及 1:1 万数据库整合升级、数据库动态更新与维护、技术试验与支持系统建设等,具体任务包括以下几方面。

1. 全国多分辨率数字正射影像数据库整合更新

(1)整合现有的控制点资料并进行补充采集,构建全国影像控制点库。

(2)在现有正射影像数据库的基础上,根据 1:5 万地形数据库更新的需要,利用资源三号、天绘等国产卫星获取的最新遥感影像生产正射影像数据。

(3)整合地理国情普查、省级基础测绘、数字城市等正射影像数据,建成多分辨率正射影像数据库。

(4)1 m、2.5 m 或 5 m 分辨率数字正射影像数据需覆盖全国。

(5)全国大部分地区正射影像数据时相保持在 1 年内,影像数据获取困难地区保持在 3 年内。

2. 1:5 万地形数据库动态更新与建库

(1)更新范围共涉及 1:5 万图幅 24185 幅。

(2)完成对全国 1:5 万地形数据库重点要素更新,每年更新 1 次、发布 1 版,重点要素现势性达到 1 年之内。

(3)利用现势性好的省级 1:1 万数据成果、地理国情普查成果、遥感影像、专业资料等完成对全国 1:5 万地形数据库全要素更新,现势性达到 5 年内。

(4)实现对更新数据的增量建库与管理服务。

3. 1:5 万数字高程模型数据库更新与建库

(1)根据 1:5 万地形数据库动态更新情况,重点实现对重大工程、自然灾害等引起的地貌变化区域的数字高程模型数据库的及时更新。

(2)利用地理国情普查数字表面模型成果、新版 1:1 万地形数据、资源三号或天绘卫星立体影像、必要时采用的无人机航摄影像,对 1:5 万数字高程模型精度较差或地形发生变化区域的高程信息进行全面更新。

(3)实现对数字高程模型数据的建库与管理服务。

4. 1:5万地形图制图数据库更新与建库

(1)建立1:5万地形图制图数据与地形数据库的关联,以实现地形图制图数据和地形数据的集成管理与同步更新。

(2)利用全国1:5万地形数据库的更新成果,每年对全国1:5万地形图制图数据库进行相应的联动更新,满足地形图快速输出与应急服务的需要。

5. 1:25万数据库更新

利用1:5万数据库动态更新的增量更新成果,完成对全国1:25万地形数据库、制图数据库、数字高程模型数据库的联动更新,现势性保持在1年内。

6. 1:100万数据库更新

(1)利用1:25万数据库更新成果,完成对全国1:100万地形数据库的全面缩编更新及联动更新。

(2)利用更新后的1:100万地形数据库,完成全国1:100万地形图制图数据库与数字高程模型数据库的更新。

7. 全国1:1万数据库整合升级

(1)按照全国统一的建库方案或规范的要求,各省、区、市对整合处理后的数据进行建库,并对1:1万数据库管理与服务系统进行优化升级,全面完成1:1万数据库的整合升级工作。

(2)研究设计全国统一的技术方案或标准规范,组织各省、区、市进一步开展省级1:1万数据库的动态更新、与国家1:5万数据库的联动更新。

8. 数据库动态更新与持续维护

针对国家基础地理信息数据库动态更新需求,进一步构建和完善版本与增量相结合的数据库更新管理平台,实现对国家多分辨率正射影像数据库、地形要素数据库、数字高程模型数据库、地形图制图数据库的动态更新的有效管理与服务。

9. 技术试验与支持系统建设

(1)开展资源三号卫星1:5万立体测图试验、数据库动态更新与维护技术试验等关键技术生产试验。

(2)进一步优化完善国家基础地理信息数据库管理服务系统,实现全国1:5万、1:25万、1:100万数据库的动态管理与持续维护。

(3)完成国家基础地理信息数据库动态更新的技术设计与支持系统建设,补充完善相应的技术标准规范,研制开发相关软件系统,提高动态更新技术水平与服务能力。

(4)完成动态更新的组织管理、技术协调、质量控制、成果归档、验收准备等工作。

第二章 总体技术与方法

基础地理信息数据库的动态更新不同于“十一五”期间的全面更新,不仅范围更加广泛,涉及全国陆地国土面积,而且提出了更高的技术要求和目标,要求实现对重点要素每年更新1次,然而在资料收集利用、更新技术、业务技术模式等诸多方面却难以照搬过去的技术路线方法。

为保障数据库动态更新能够顺利实施,必须进行科学的设计、精密的规划,集思广益,提出科学合理的更新技术路线。采用继承与发展的设计思想,面向基础地理信息数据库的应需适时动态更新需求进行总体技术设计,以原有数据库与技术方法为工作基础,充分利用成熟的高新技术研究与设计动态更新技术新方法,集成先进实用的技术系统,制定与完善动态更新标准规范,形成满足更新生产需求的业务体系。

一、基本原则

(一)全面更新、突出重点

立足于全社会对于基础地理信息应需适时动态更新的需要,以经济社会发展需求为导向,紧密围绕国家测绘与地理信息事业发展的中心任务,以提供可靠、适用、及时的基础测绘保障服务为要求,采用重点要素更新与全面更新相结合的更新模式,分片区推进全要素更新,同时继续保持对国民经济建设和社会发展具有重要意义、变化较快的重点要素的年度动态更新,为国民经济各行业的发展提供现势性高的、更加丰富的基础地理信息服务。

(二)整合资源、充分利用

充分利用国家、地方、专业部门和社会多方面的地理信息资源对数据库进行更新。“十一五”期间,利用省测绘地理信息局1:1万数据库成果成功缩编更新了3000余幅1:5万数据,为此次更新提供了成功的借鉴。国家测绘地理信息局在2013年全面启动了1:1万数据库的整合升级,实现了1:1万数据库与1:5万数据库的协调一致。全国第一次地理国情普查成果也为数据库的动态更新提供了良好的更新资源。因此,应优先采用全国1:1万数据库整合升级成果、地理国情普查成果等进行1:5万数据库更新,以国家与地方联动更新的方式实现对1:5万数据库的动态更新生产,促进国家与地方地理信息资源的共建共享。

(三)增量更新、集成管理

在现有数据库更新技术框架基础上,进一步设计增量更新技术路线及方法,提高更新生产、质量检查,以及数据建库的工作效率;设计建立要素级多时态数据库的存储管理模型,对多尺度、多产品、多版本的基础地理信息数据进行集成建库,并升级完善数据库管理系统和服务系统,实现国家基础地理信息数据库的动态管理与快速服务。

(四)协同更新、多库联动

以全面落实《国务院关于加强测绘工作意见》为指导,通盘考虑测绘事业发展全局,合理规划

安排,以 1:5 万地形数据库动态更新为突破点,注重与 1:1、1:5 万、1:25 万、1:100 万数据库更新的衔接,同时兼顾与地形图制图、数字高程模型的更新联动,避免重复建设,降低生产成本。

(五)统一组织、分区负责

为保证全国测绘更新工作“一盘棋”,应统一规划和设计工程建设框架,制定任务分解方案和工作计划,明确管理单位、组织单位、参与单位各自的建设任务与要求。按照制定的统一标准和技术要求,以网格化更新生产组织模式优化生产结构,完善建立动态更新的生产组织模式,各承担单位负责各自责任区域的更新生产,坚持科技推动,提高生产效率。

二、总体技术思路

“十二五”开始,面向我国基础地理信息持续快速更新的迫切需求,采用既继承又发展的设计思想进行动态更新总体技术设计,充分利用当前先进成熟的 3S(全球导航卫星系统、遥感、地理信息系统)及计算机技术,研究设计适用于规模化工程应用的技术方法,集成研制高效实用的技术系统,制定一整套动态更新标准规范,形成满足大规模快速更新生产需求的业务体系,支撑我国基础地理信息的多尺度、多类型数据库的持续快速更新。

国家基础地理信息数据库动态更新的总体思路是以 1:5 万地形数据库为基础数据库,其他尺度和类型的数据库为派生数据库,首先开展基础数据库的快速更新工作,在其更新基础上再通过跨尺度、跨类型联动更新技术,快速更新其他派生数据库,最后集成构建多尺度、多类型、多版本数据库并实现管理服务。总体思路如图 2-1 所示。

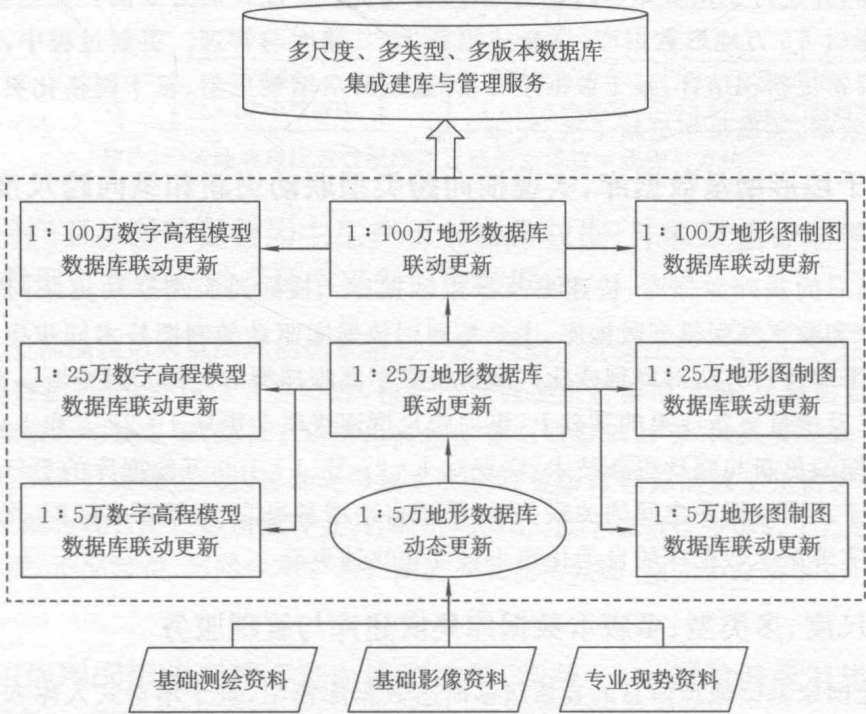


图 2-1 国家基础地理信息数据库动态更新总体思路

就具体的技术思路而言,动态更新总体技术路线如图 2-2 所示。

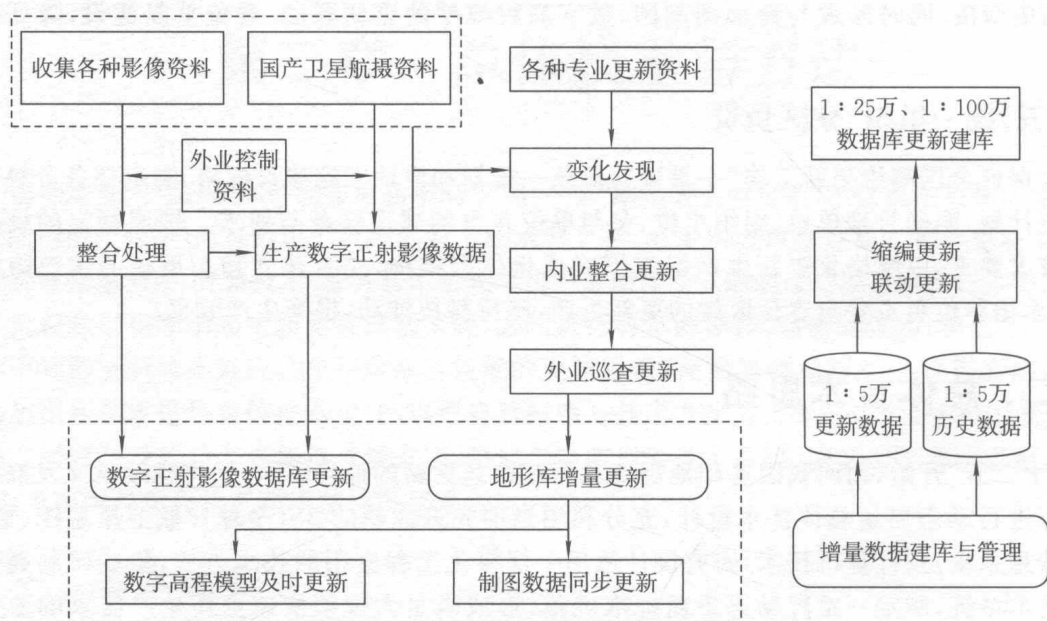


图 2-2 动态更新总体技术路线

(一)通过结合内业整合与外业巡查调绘,完成数字正射影像数据库更新与地形库增量更新

收集利用最新的基础影像资料、基础测绘资料和专业现势资料,整合更新多分辨率数字正射影像数据库,并进行变化解译和内业整合,同时视资料情况开展必要的外业巡查和调绘,完成基础数据库(1:5万地形数据库)增量式更新生产、建库与管理。更新过程中,采用重点要素更新与全要素更新相结合、基于数据库更新、基于要素增量更新、基于网格化更新等技术方法,加快更新效率,实现每年更新1次、发布1版。

(二)基于地形增量数据库,实现横向跨类型联动更新和纵向跨尺度逐级联动更新

利用更新后的基础数据库,快速更新派生数据库。横向跨类型联动更新同尺度的地形图制图数据库和数字高程模型数据库,主要是利用数据库驱动的制图技术同步更新地形图制图数据,以及采用各种方法对局部变化区域进行数字高程模型的局部及时更新。在1:5万数据库已有成果及增量更新成果的基础上,纵向跨尺度逐级联动更新1:25万和1:100万地形数据库,采用缩编更新与联动更新技术,实现对1:25万、1:100万数据库的更新与建库。更新过程中,基于不同数据库之间的关联关系,采用自动增量提取、空间要素匹配、增量智能整合等技术方法,实现派生数据库的自动化或半自动化快速更新。

(三)多尺度、多类型、多版本数据库集成建库与管理服务

统筹构建国家基础地理信息的要素级多时态数据库模型,基于增量式入库和版本式建库两种模式,对三个尺度、四种类型、多个现势性版本的基础地理信息进行集成建库,实现国家基础地理信息数据库的动态管理和在线服务。

三、技术流程与方法

在多分辨率影像数据整合更新的基础上,充分利用各种成果资料,进行变化分析与检测,开展 1:5 万数字高程模型、地形数据库更新,以 1:5 万地形数据库更新为基础,联动更新全国 1:5 万地形图制图数据库,并实现对全国 1:25 万、1:100 万数据库的更新。主要的技术流程与方法如图 2-3 所示。

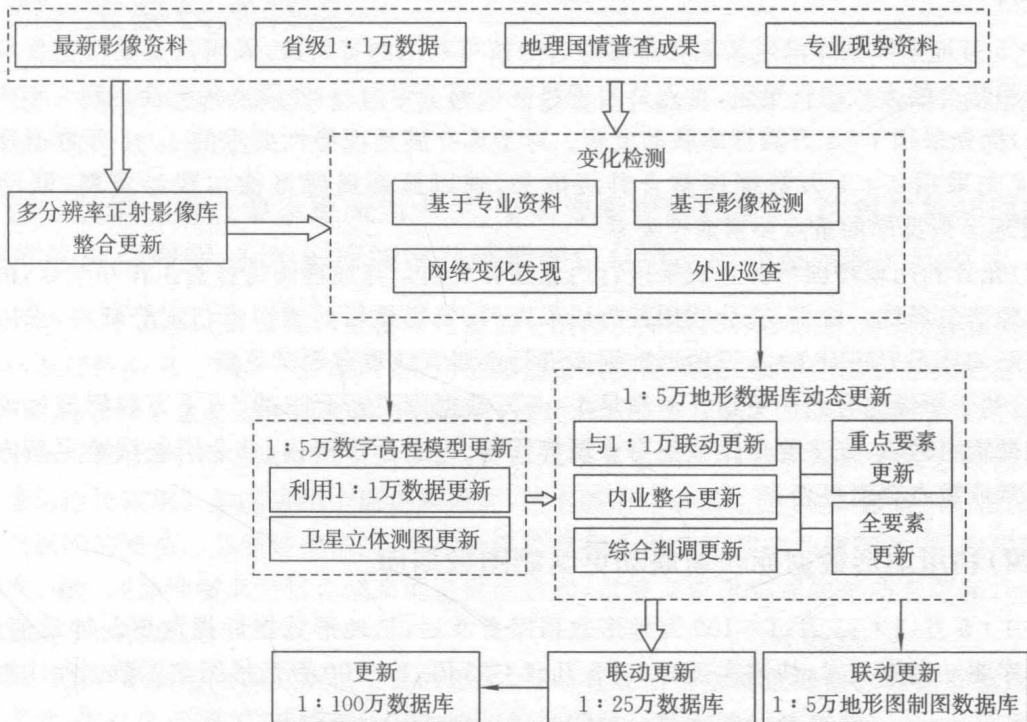


图 2-3 基础地理信息数据库动态更新总体技术流程与方法

(一)以国产卫星影像资料为主生产正射影像数据,并收集整理地理国情普查等多源影像数据建立多分辨率数字正射影像数据库

根据国家基础地理信息数据库动态更新的需要,以国土资源三号、天绘一号卫星影像为主生产正射影像数据,充分利用已有资料源,包括已有数字正射影像成果、矢量数据、控制点数据、空中三角测量加密成果等,结合卫星影像高精度姿态轨道参数等资料,采用稀少(无)控制的遥感影像测图、并行处理模式快速处理等技术实现海量影像数据的数字正射影像图快速生产。同时,收集整理现有的地理国情普查、省级基础测绘、数字城市等多源数字正射影像数据,对各种不同来源、不同时相、不同分辨率的影像进行规范化处理,建立多分辨率、多时相的正射影像数据库。

(二)利用地理国情普查数字表面模型成果、新版 1:1 万数据或卫星立体影像更新 1:5 万数字高程模型

1:5 万数字高程模型数据库更新生产先根据资料确定更新变化区域,获取更新区域的更