

# 山东省 1:1 万基础地理信息数据库 地形要素更新方法探讨

曲莉莉

(山东省国土测绘院, 山东 济南 250013)

**摘要:**该文介绍了 1:1 万基础地理信息数据库地形要素更新的作业方法和地形要素更新模式,数字线划图数据更新、等高线和高程点的更新、数据库构建、成果库更新等关键技术环节,工作中的注意事项和工作安排。结合相关工作经验,指出地形要素数据标准应进一步严格对照国家相关规范,综合考虑信息完整表达、符合使用习惯等因素,更好地满足应用和图面表达美观的制图数据标准。

**关键词:**地理信息;数据库;地形要素;技术流程;更新方法

**中图分类号:**P208

**文献标识码:**B

**引文格式:**曲莉莉.山东省 1:1 万基础地理信息数据库地形要素更新方法探讨[J].山东国土资源,2018,34(7):82-85. QU Lili. Study on Updating Basic Geographic Information Database with the Scale of 1:10000 in Shandong Province[J].Shandong Land and Resources, 2018,34(7):82-85.

## 0 引言

1:1 万基础地理信息数据库是涉及国家安全和经济社会发展的基础性、战略性信息资源,基础地理信息数据库发挥的作用在于数据的现势性和准确性。1:1 万基础地理信息数据库中地形要素主要指:测量控制点、水系、居民地及设施、交通、管线、地貌、植被与土质、地理单元八大要素分类,是构成基础地理信息要素、数据库的基础数据的重要部分。对于地区基础地理数据来说,需要更新的内容主要是空间实体的变化、相关属性信息的变化和空间关系的重建等<sup>[1-5]</sup>。因此基础地理信息数据库中地形要素需要及时更新维护,才能为地方经济建设提供准确、现势、权威的地理信息数据<sup>[6-8]</sup>。

“十二五”期间,山东省遥感影像资源进一步丰富,基础地理信息数据库更新加快。获取了覆盖山东省的 2 m 分辨率遥感影像 3 次、优于 1 m 分辨率的遥感影像 2 次及高精度机载 LiDAR 点云数据 9 万 km<sup>2</sup>,山东省 1:1 万数字线划图框架要素更新 4 次、全要素更新 1 次,数字正射影像图更新 2 次,数

字高程模型更新 9 万 km<sup>2</sup>，“十三五”省级基础地理信息数据库更新以“十二五”数字线划图定期更新成果为此次地形要素数据库更新的本底数据,对测量控制点以外的地形要素数据进行更新。该文结合 2016 年度地形要素数据更新任务,探讨了基础地理信息数据库地形要素更新方法。

## 1 项目来源与资料利用

根据山东省国土资源厅关于山东省“十三五”1:1 万基础测绘工作安排,2016 年度山东省国土测绘院承担龙口市、东平县、平阴县、禹城市、齐河县、平原县、东昌府区、临清市、东阿县、高唐县、阳谷县、冠县、莘县、茌平县,共计 14 个任务区地形要素更新任务,任务区面积总计 15 062.88 km<sup>2</sup>。

2016 年度地形要素数据更新任务分 2 块区域,一是龙口市任务区,该任务区位于胶东半岛,北邻渤海,任务区北部地势平坦,南部为丘陵地、山地,交通便利,主要有荣威高速、206 国道、大莱龙铁路,水系有界河、黄水河、泳汶河、王屋水库、迟家沟水库;其他 13 个任务区主要集中在山东中西部区域,地形以

收稿日期:2017-12-04;修订日期:2018-01-15;编辑:陶卫卫

作者简介:曲莉莉(1963—),女,山东高唐人,高级工程师,主要从事测绘产品的质量检查验收工作;E-mail:2692006272@qq.com

平地为主,其中东平任务区的东北部、东阿任务区的西南部有丘陵区域,丘陵区域总面积约1 000 km<sup>2</sup>,任务区交通便利,主要有济聊高速、青银高速、济广高速、京台高速、309国道、京杭高铁、邯济铁路、京九铁路,水系资源丰富,主要有黄河、马颊河、徒骇河、南水北调东线、东平湖、东昌湖、信源水库。

数字线划图及时更新成果用于村村通等道路更新的参考,数字正射影像数据用做地形要素更新的定位及内业判读依据,地面高程点云数据用于等高线、高程点要素更新;水利部及山东省水利厅提供的山东省水利普查数据,包括山东省的河流、水渠、水库、湖泊、水闸、泵站、水文站、堤坝等信息,数据现势性为2011年,用作水系数据属性录入、更新的依据;山东省交通厅提供的最新山东省道路网数据,包括山东省的国道、省道、县道、乡道、专用道数据,数据现势性为2016年5月,该数据经属性整理、投影转换等处理后,作为等级道路编码、名称、技术等级等属性的更新依据;国家统计局发布的最新行政区划资料,包括市、县(区)、镇(乡、街道)、村(社区)的名称、行政区划代码和城乡划分代码,数据统计截止时间为2015年9月30日,该数据用于行政地名的更新依据。

## 2 地形要素更新模式

### 2.1 基于数据库分要素更新

分要素更新模式能够突出要素更新的重点性和系统性,提高要素更新质量。可分为在线式更新、离线式更新2种模式,在线式更新基于生产网络的数据库在线式更新模式,通过并发控制措施,实现多人同时在线更新,规避传统工序中的数据接边,提高更新效率。离线更新模式以分离出的地形要素生产数据库为基础进行更新。

### 2.2 要素级增量式更新

与传统版本式更新相比,要素级增量式更新在更新过程中记录更新变化信息,记录更新状态和更新时间,仅对发生变化的要素进行更新、质检、汇交和入库,有效提高更新效率及成果质量,也便于要素级多时态数据建库与管理。

### 2.3 网格化更新

打破传统基于图幅为单元的更新模式,按灵活的区域为单元进行更新。通过更新网格固定更新队

伍、人员等方式优化组织管理模式,提高生产效率,同时采用以线状地物为边界等方式灵活划分作业网格,能够减少数据的接边工作量,提升数据成果质量。

### 2.4 省市联动更新

利用市县大比例尺地形数据库更新成果,建立市、县与省级地形要素之间的关联,通过省市联动实现多比例尺数据库的协调统一和相互关联,通过多尺度地形数据库整合统一、跨尺度地形要素自动匹配、基于增量的跨尺度联动整合等,对省级数据库进行联动更新。

## 3 主要技术流程

### 3.1 数字线划图数据和地理国情数据更新

准备任务范围匹配的“十二五”数字线划图更新成果、地理国情普查时点核准成果,以及更新使用的数字正射影像数据和专题资料。依据《山东省省级基础地理信息数据库更新地形要素数据标准》,从数据层、属性项、属性内容等方面对原始数字线划图数据、地理国情数据进行数据模型转换,形成新的标准体系下待更新的地形要素数据。进行增量更新技术路线试验的任务区需要将模型转换后的地形要素数据导入至生产数据库,并赋值“要素唯一标识码”等支持增量更新的属性信息。以统一划分的作业网格为范围对任务区的数据进行裁切,制作作业员更新生产使用的数据包。叠合正射影像数据、地形要素数据,结合行业专题资料及其他参考数据,确定变化要素或变化区域范围。依据数字正射影像数据、专题资料进行地形要素图形、属性的内业判读更新。对内业难以确定的内容做出标注,供外业调查工序使用。军事涉密区域范围,根据数字正射影像及专题资料,通过内业判读的方式进行更新、质检,不进行外业调查核查工作。

根据外业调查核查资料对内业采集数据进行编辑整理,内业编辑整理完成后,应先进行作业网格间的数据接边,接边完成后按任务区网格进行数据整合处理。对整合处理后的任务区网格数据进行任务区间接边。地形要素数据更新技术流程见图1。

### 3.2 等高线、高程点的更新

准备经过分类后的点云数据,检查数据的完整性等内容,首先利用程序自动生成等高线、选取高程

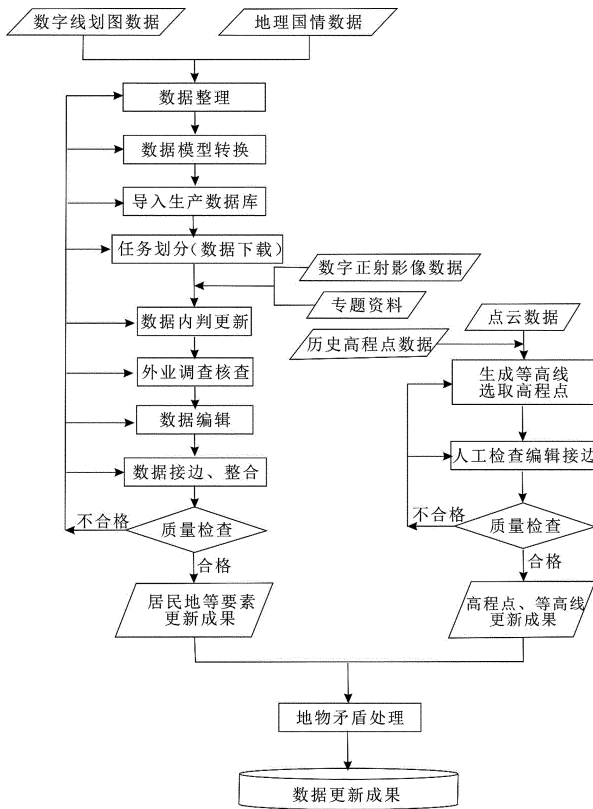


图 1 地形要素数据更新技术流程图

点,生成某幅图的等高线时应同时提供其相邻图幅的数据,检查程序选取的高程点点位、疏密程度等是否符合规定要求,对数据进行接边处理,主要是等高线的接边。处理完成后,对数据进行格式转换,生成要素代码、高程值、数据层命名、数据层属性结构等符合要求的 MDB 数据。

### 3.3 生产数据库构建

第一轮更新时需要利用已有数字线划图数据为基础构建地形要素生产数据库,主要包括数据拼接、模型转换、属性规整、图形自动化处理、要素实体化等内容。更新单元分为任务区网格及作业网格 2 个层次,任务区网格一般以县级行政区域为基础划分,在此基础上划分作业网格,作业网格根据人员投入、时间安排等情况灵活划分。

### 3.4 成果库更新

入库前检查:采用程序自动检查和人工检查相结合的方式,对数据的文件与结构一致性、空间拓扑、逻辑一致性、其他一致性、空间参考正确性、数据接边等进行百分之百检查。对于具有普遍性、影响数据入库的问题需要返回到前一工序进行修改。

数据入库:创建数据库实例,在客户端建立数据库链接,创建不需分区的地形要素数据表空间、数据库空间索引和属性索引数据表空间等及对应存储的文件。根据地形要素数据结构创建地形要素数据库集,设置各数据集名称、空间参考、容差值等参数,批量导入地形要素数据及元数据。

入库后处理:完成数据入库后利用数据库管理系统中的浏览功能对照原始数据进行入库后检查,确认不存在数据丢失后,构建数据库空间索引和属性,以实现按空间区域和属性字段的图元检索。

## 4 地形要素更新具体要求

数据采集内容、采集指标等按照《山东省省级基础地理信息数据库更新地形要素数据技术规定》(简称《技术规定》)要求执行,表 1 为地形要素更新的一些具体要求。

表 1 1:1 万基础地理信息数据库地形要素更新具体要求

项目	内容
测量控制点	更新内容包括卫星定位连续运行站点、卫星定位等级点、水准原点、水准点,以山东省测绘基准更新维护获取的最新成果为基础,山东省范围整体进行更新
水系	基于数字正射影像数据,依据水利专题资料,结合外业调查核查,更新河流、沟渠、湖泊、水库、海洋要素、其他水系要素、水利及附属设施。更新发生变化的水系要素,水系要素属性信息以专题资料为准
居民地及设施	更新内容包括房屋、工矿设施、农业设施、公共服务、宗教设施、名胜古迹等居民地及设施。主要依据数字正射影像进行更新,专题资料、外业调查核查作为辅助手段
交通	更新内容包括铁路、城际公路、城市道路、农村道路及桥梁等道路构造物及附属设施,主要基于数字正射影像更新图形,依据交通专题资料,结合外业调查核查更新属性内容
管线	依据专题资料,结合数字正射影像,更新架空高压输电线、城际间大型油、气、水输送管线等
地貌	高程点、等高线基于地面高程点云数据进行更新。其他地貌要素基于地面高程数据、数字正射影像数据进行更新
植被与土质	基于数字正射影像数据,参照地理省情监测数据,结合外业调查核查,更新耕地、园地、林地、草地、土质等要素
地理单元	更新内容包括省级、地级、县级、乡级行政界线及各级界桩等行政区划要素及单位院落、工矿企业、工矿小区、体育休闲场所、宗教场所、公共服务场所等功能单元。行政界线按民政部门行政区划等资料进行更新,涉及海边的界线需要利用海洋测绘项目的海岸线成果进行更新。功能单元主要依据专题资料进行更新,外业调查核查作为辅助手段

## 5 结论

(1)数据生产完全按照地形要素数据标准与技

术规定,采用了当前成熟的技术路线,作业流程充分考虑了生产人员的技术素质和仪器设备情况,充分发挥了各专业软件的功能,技术方案可行,较好地指导了各生产工序。从数据预处理、专题资料利用、要素内判更新、外业调查核查、数据接边与整合到两级质量检查,均按照规定的工艺流程标准化实施,通过精细化数字高程模型全面覆盖、地形要素数据库构建,提供分辨率更高的专题产品,更好地满足政府、专业部门、企事业单位、社会大众对基础地理信息的需求。

(2)该次任务涉及济南、聊城、德州、烟台、泰安等地市,开展基于地形要素数据库的制图、分布式作业增量更新、多尺度多业务联动更新、基于遥感影像等多源信息的变化发现等关键技术研究。通过该次工作,地形要素数据标准应更进一步严格对照国家相关规范,综合考虑信息完整表达、符合使用习惯等因素,更好地满足应用、图面表达美观的制图数据标准;进一步开发具有制图辅助图形自动生成、支持对照方案可配置、图廓整饰自动生成等高级功能的制图数据转换程序。

(3)通过该次基础地理信息数据库地形要素更新工作,认为地形要素应更新逐步由采集更新向整合更新、融合更新方向发展。传统的数据更新主要以基础测绘要素采集为主,强化专业部门提供的专题数据资料与市、县大比例尺数据进行融合更新,从多个维度和层次实现对数据的整合与融合。技术标准上,统筹地理信息公共服务平台、地理省情监测以

及应急测绘服务等应用需求,逐渐改变传统编制图的技术标准<sup>[9-10]</sup>,实现面向对象的实体要素的转变。技术路线上,最好全面优化更新技术流程,采用基于要素的增量更新技术,减少更新环节,建立更新有记录、质量可追溯的增量更新技术体系,提高更新效率。

## 参考文献:

- [1] 王东华,刘建军.国家基础地理信息数据库动态更新总体技术[J].测绘学报,2015,44(7):822-825.
- [2] 刘建军,赵仁亮,张元杰,等.国家1:50000地形数据库重点要素动态更新[J].地理信息世界,2014,21(1):37-40.
- [3] 蒋捷,陈军.基础地理信息数据库更新的若干思考[J].测绘通报,2000(5):1-3.
- [4] 余谦,苏卫波.城市基础地理信息数据库质量检查研究[J].测绘地理信息,2012,37(6):46-47.
- [5] 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.
- [6] 刘德儿,阎国年,兰小机,等.城市基础地理数据库更新机制研究[J].大地测量与地球动力学,2010,30(1):115-159.
- [7] 汤开文,朱楚宏,徐庆松.城镇地籍数据库中地形要素更新机制的研究[J].测绘科学,2012,37(2):152-154.
- [8] 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.
- [9] 曲莉莉,孙燕,罗秀明,等.1:1万基础地理信息数据库及时更新质量控制方法的探讨[J].山东国土资源,2012,28(5):48-51.
- [10] 张鹏,韦通,李庆永,等.省市级基础地理信息框架数据联动更新探究[J].山东国土资源,2016,32(11):65-69.

# Study on Updating Basic Geographic Information Database with the Scale of 1:10000 in Shandong Province

QU Lili

(Shandong Surveying and Mapping Institute of Land and Resources, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** In this paper, present condition of updating basic geographic information database with the scale of 1:10000 in Shandong province has been introduced. The updating method and mode have been studied. Based on key technologies, such as digital line drawing data updating, contour line and elevation point updating, database construction, and result library updating, specific matters which should be paid more attention and work arrangements have been elaborated. Combined with actual work experience, specific requirements for updating terrain elements have been put forward. It is pointed out that the data standard of topographic elements should be further strictly compared to the relevant national standards. Information expression and use habits should be considered comprehensively in order to meet the demand of drawing standard graphic data.

**Key words:** Geographic information; database; terrain elements; technological process; updating method