

新型基础测绘产品体系及技术实现研究

艾克拜尔·吐尔迪

新疆维吾尔自治区第一测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1139

[摘要] 在国家机构改革的新形势下,全国基础测绘工作面临着新的需求与挑战,本文在分析传统基础测绘产品的基础上,针对其劣势与不足,提出新型基础测绘产品体系的构成,对不同的产品类型进行了研究。

[关键词] 基础测绘; 产品体系; 技术实现

中图分类号: P208 **文献标识码:** A

Research on New Basic Surveying and Mapping Products

Aikbert Turdi

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] Under the new situation of national institutional reform, the national basic surveying and mapping work is facing new needs and challenges. On the analysis of the traditional basic surveying and mapping products, this paper proposes the composition of the new basic surveying and mapping products system, and studies different product types.

[Key words] basic mapping; product system; technical realization

引言

基础测绘是指建立全国统一的测绘基准和测绘系统,进行基础航空摄影,获取基础地理信息的遥感资料,测制和更新国家基本比例尺地图、影像图和数字化产品,建立、更新基础地理信息系统。基础测绘是为经济社会发展和国防建设提供基础地理信息的基础性、公益性事业,是实现经济社会可持续发展的基础条件和重要保障。本文从产品体系以及关键技术角度着手,在分析传统基础测绘产品的基础上,对新型基础测绘的产品体系和实现技术进行了研究。

1 传统基础测绘产品形式

传统基础测绘产品是以DOM(数字正射影像图)、DEM(数字高程模型)、DLG(数字线划地图)和DRG(数字栅格地图)等4D产品为代表。由于受可视化表达介质的限制和影响,在模拟测绘和数字测绘阶段4D产品往往都以图幅的方式进行组织,其内容都是反映物理世界

某个方面的特征。

DOM是对航空(或航天)像片进行数字微分纠正和镶嵌,按一定图幅范围裁剪生成的数字正射影像集,反映的是物理世界正视方向的纹理特征。它是同时具有地图几何精度和影像特征的图像。DOM具有精度高、信息丰富、直观逼真、获取快捷等优点。DEM是通过有限的地形高程数据实现对地面地形的数字化模拟(即地形表面形态的数字化表达),它是用一组有序数值阵列形式表示地面高程的一种实体地面模型,反映的是物理世界高差特征。它可派生出等高线、坡度图等信息,也可与DOM或其他专题数据叠加,用于与地形相关的分析应用。

DLG是利用点、线、面等几何图形对物理世界进行对象化抽象表达,反映的是物理世界空间几何特征。它的数据量小,一般按分类分层组织,能快速生成专题地图,能满足地理信息系统进行各种空间分析要求,可随机地进行数据选取

和显示,与其他几种产品叠加,便于分析、决策。

DRG是根据现有纸质、胶片等地形图经扫描和几何纠正及色彩校正后,形成在内容、几何精度和色彩上与地形图保持一致的栅格数据集。它的地图地理内容、外观视觉式样与同比例尺地形图一样,可作为背景用于数据参照或修测拟合其他地理相关信息,用于DLG的数据采集、评价和更新,还可与DOM、DEM等数据信息集成使用,从而派生出新的可视信息,从而提取、更新地图数据,绘制纸质地图。

2 传统基础测绘产品所面临的挑战

虽然基础测绘已经历经几十年的发展,其成果为社会各领域提供了不可替代的基础性服务,但是在新形势下,也面临了许多挑战。传统基础测绘产品在种类上难以全面反映测绘新技术的发展。随着遥感卫星技术、三维激光扫描、无人机测图、倾斜摄影、无人驾驶等技术的不

断成熟和发展,革新了传统的数据采集模式和成果表达方式,出现了实景三维模型、真彩色点云、全景地图、全景视频流、高精地图等新型成果形式,传统基础测绘没有将这些新型成果纳入其范畴,其产品种类也无法反映新型测绘技术的发展方向和趋势。

传统基础测绘产品在信息深度上难以完整反映物理世界。传统基础测绘4D产品对于客观物理世界的抽象表达或过滤表达,越来越不能满足政府治理体系和治理能力现代化的要求,各行各业对于基础地理信息的精细度要求越来越高,如房产、消防、公安等部门要求房屋要素除了需要位置、形状、层次等信息外,还需要房屋的纹理、高度等信息,能够精确到栋、层和户。

传统基础测绘产品在数据组织上难以很好地反映地物空间逻辑关系。如在地形图中有道路边线、道路中线和道路面等要素,但是各要素间的关联无法有效组织表达,当统计某条道路的长度或者占地面积时,虽然地形图中有相关信息,但却无法很快地提供给用户想要的结果。传统基础测绘产品表征的客观物理世界对于其内在的关联关系鲜有描述,虽然“看得见”,但却没有将地物之间的空间拓扑和逻辑关系很好地反映出来。

传统基础测绘成果在应用上难以满足用户个性化的需求。现有的基础测绘成果是按照多年不变的标准生产的,虽然形式上变成了数字的,但执行的标准还是纸质地形图的标准,成果品种单一、社会经济和人文信息不全,基础测绘成果标准化、制式化的产品形式,不适应信息化社会和地理信息产业发展多样化的需求,也难以满足用户灵活化、精细化、个性化的需求。

随着互联网、大数据、人工智能等高新技术的发展,以3S为代表的传统基础测绘的技术体系迫切需要与之进行深度融合,突破了一些核心技术瓶颈,促进测绘技术体系的升级换代,这就倒逼我们必须创新测绘成果的形式与内涵,创新基础测绘生产技术手段、组织方式和

服务模式,进而创新测绘行业管理政策机制,突破制约行业发展的政策障碍,因此开展新型基础测绘建设刻不容缓。面向自然资源管理新格局以及城市治理体系和治理能力现代化的需求,传统基础测绘产品必须在来源渠道、组织形式、产品种类、数据内容、生产方式和服务手段等方面进行变革,推动按比例尺分级测绘向按地理实体分级测绘转变、系列比例尺地理信息数据库向非尺度的地理实体全息数据库转变、全要素测绘向权威部门提供权威地理实体转变、各自独立编码向唯一的地理实体编码转变、固定产品模式向典型产品叠、基本公共产品库和典型应用产品库,提出并建立质量元素及评价方法体系,从而保证新型基础测绘产品的质量^[1]。

3 新型基础测绘产品体系

相较于传统基础测绘产品,新型基础测绘产品体系的发展应以“继承与创新并举”为原则。传统基础测绘产品按照产品形态和数据组织方式等可以归纳为以DLG、DRG、DEM和DOM为代表的4D产品,已广泛应用于国土、规划、测绘、建设等行业领域。随着测绘地理信息技术不断革新,陆续出现了实景三维模型、真彩色点云、全景地图、全景视频流、高精地图等比较成熟的新型测绘产品,它们很好地满足了专业领域和社会民众的灵活化需求,但并未纳入基础测绘范畴,没有得到较好的归集管理。因此,新型基础测绘体系下的产品,按照其用途,可以分为地理场景产品(GSP, Geo-graphic Scene Products)和地理实体产品(GFP, Geo-graphic Feature Products)两大类^[2]。

3.1 地理场景产品

地理场景产品是指一定区域范围内连续成片的反映现实世界原始地理空间位置、形态和拓扑关系等信息的基础测绘产品。它可通过增强现实技术(AR)或虚拟现实技术(VR)等手段进行可视化展示,如图1所示。地理场景产品主要作为“底图”使用,能够形象、直观地反映区域范围内地理空间分布形态和地物间相互位置关系等,为用户提供生动形象的可视化效果,包括实景三

维模型、可量测实景影像、激光点云等新型测绘产品,还包括DRG、DEM、DOM(包括航空影像和卫星影像等)以及DSM等传统测绘产品。



图 1

3.2 地理实体产品

地理实体是现实世界中占据一定空间位置、具有同一独立的语义属性或功能的自然地物和人文设施。它具有识别意义和地理空间特征。地理实体产品中的地理实体和传统4D产品中的地理要素,都是对物理世界一种现象的抽象,但是地理要素只能把物理世界的一种现象抽象成一种图元,如一个道路几何要素,它只能包含道路中线或者道路边线或者道路面;而地理实体可以把物理世界的一种现象抽象成多种、多个图元,如一个道路几何实体,它包含道路中线、道路边线以及道路面等多个图元^[3]。

(1)从空间形态角度,地理实体可以分为地理单实体、地理组合实体和地理聚合实体。

①地理单实体地理单实体是对现实世界单一现象的直接抽象。如路灯,如图2所示。



图2 地理单实体示例

②地理组合实体。地理组合实体是由空间连续、类型相同的实体合并而成的地理实体。

③地理聚合实体。地理聚合实体是由若干具有一定空间关联性的实体聚合而成的地理实体,如图3所示。如道路实体是由道路几何、路灯、花坛、过街通道等实体聚合而成。



图3 地理组合实体示例

(2)从产品应用角度,地理实体可以划分为地理基本实体与地理扩展实体。

①地理基本实体对传统基础测绘成果,尤其是系列比例尺数字地形图上所有表达的地理要素必须全部作为地理基本实体;满足自然资源调查、确权和监管等职责需求,山水林田湖草矿等自然资源实体也必须全部作为地理基

本实体。

②地理扩展实体。根据政府管理部门和社会各行业的全方位、多层次的应用需求,会认为某些除了地理基本实体以外的现实世界抽象具有识别意义和地理空间特征,将这部分现实世界抽象定义为地理扩展实体,如图4所示。

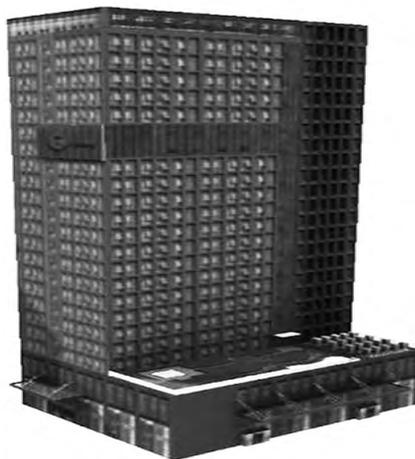


图4 地理实体产品示例

新型基础测绘产品体系主要是围绕地理实体产品进行构建的,应以“一个地理实体仅测一次”为原则,摆脱传统基础测绘产品生产对比例尺的依赖,避免重复测绘。通过构建非尺度的具备“一库多能、按需组装、定制服务”能力的地理实体全息数据库,不仅能够从

中获取传统的基础测绘4D产品,而且可以根据用户全方位、多层次和个性化的应用需求,灵活定制与派生出数据类、地图类、功能(接口)类和系统类的地理信息产品。

4 结语

本文在分析传统基础测绘产品及其特点的基础上,针对其劣势与不足,秉持“继承与创新”的理念,创新性地提出了新型基础测绘产品体系的构成较为系统地阐述了对新型基础测绘产品体系发展的探索。

[参考文献]

[1]全国首个新型基础测绘建设城市试点项目启动[R],2019-05-29.

[2]李维森.坚持创新引领全面推进新型基础测绘建设[J].中国测绘,2018(1):4-9.

[3]肖建华,王祥,喻爽.新型基础测绘体系建设的几点思考[J].城市勘测,2019(3):5-9.

作者简介:

阿克拜尔·吐尔迪(1985--),维吾尔族,新疆昌吉市人,大学本科,中级工程师,在新疆维吾尔自治区第一测绘院工作,研究方向:基础测绘,外业调绘。