

# 传统基础测绘与新型基础测绘转型升级的思考

涂和和

温州市瓯海测绘与地理信息院有限公司 浙江 温州 325000

**摘要:**自2015年6月颁布《全国基础测绘中长期规划纲要(2015-2030年)》<sup>[1]</sup>以来,传统基础测绘正式迈上通往新型基础测绘的转型之路,在新型基础测绘试点工作全国范围开展的背景下,本文结合工作经验,在阐述传统基础测绘产品对环境需求中的不足之处的同时,介绍新型基础测绘的关键技术,并提出了思考与建议。

**关键词:**传统基础测绘;新型基础测绘;地理实体;实体建库

## 引言

从18世纪前的绳尺、望远镜到20世纪中后期的全站仪、数字摄影测量工作站,在经历了模拟测绘到数字化测绘的阶段性发展后,随着空间技术和信息技术的发展,日常生活生产信息化程度的不断提高,以地理信息服务为主的新型基础测绘体系正在逐渐完善。

## 1 传统基础测绘体系

### 1.1 模拟测绘

模拟测绘的产品都是以传统地图的形式表达,是一种遵照数学法则与科学制图法则,使用概念化符号对空间地理信息进行描述的模式。具有静态的局限性,无法进行动态分析。因其不需要专业设备和视觉浏览的适用性质,其产品至今依旧被用于城市规划、产权登记、生产生活等领域。模拟测绘技术因其精确度、准确率过低,已被数字化测绘所取代。

### 1.2 数字化测绘

数字化测绘技术随着计算机产业的发展飞速壮大,以Gps、Rs、Gis为代表的3s技术的应用,全站仪、网络RTK等测绘仪器的普及,从根本上提升了地理信息采集的效率与精度,最大限度降低了地形、气候对测量结果的影响。

数字化测绘按其数据结构和形式归纳为:高程模型(DEM)、数字线划图(DLG)、数字正射影像(DOM)和数字栅格地图(DRG)为代表的4种基础模式的产品(4D产品),这4种基础产品进行组合,可以形成多种复合型产品。

DEM是区域地形的数字表示,通过有限的地形高程数据实现对地面地形的数字化模拟,反映高差特征。经过数字转化可生成等高线图、坡度图、断面图、透视图、晕渲图,也可与其他数据产品叠加,形成对应的专题数据,还能用于计算空间距离、地物体积、表面积等工程相关的分析应用。随着激光雷达(Lidar)技术的发

展,逐渐取代大量外业高程点人工测量工作,高精度高程数据的批量生产成为现实。

DLG是将地形要素矢量化与矢量纠正后形成的矢量数据集,利用点、线、面等几何图形对数据进行抽象化处理,以此表达数据在空间中的几何特征,

其数据量小,分层类便捷,能对不同空间分析要求的地理信息系统快速生成专题地图。

DOM是将航片或影像扫描处理数字化,经微分纠正和镶嵌后,按一定图幅范围裁剪生成的数字正射影像集,它同时具有地图几何精度和影像特征,反映的是物理世界正视方向的纹理特征。具有精度高、信息丰富、等优点。可用作为背景控制信息,从中提取自然资源和社会经济发展信息。

DRG是模拟地形图的数字形式,它是将模拟地图扫描数字化后,进行几何纠正和色彩归化所形成的栅格数据文件。可以用来做数据参照或修测其他与地理相关的信息,也可以结合DOM、DEM等数据集,生成新的可视信息。D多应用于模拟测绘转换成数字化测绘的过渡阶段。

### 1.3 传统基础测绘的产品

传统基础测绘的产品以比例尺进行分级,分别由不同等级的政府单位进行分级管理,1:500至1:5000的大比例尺数据由市(县)级政府管理,1:1万由省级政府管理,1:5万至1:100万则由国家统一生产管理。不同比例尺的产品设计和生产方式都有所不同。产品数据管理以分幅图作为基础,依据比例尺大小对产品进行相对应的分幅和编号。

数字化测绘普及后,依据数据结构的不同,测绘产品一般分为矢量数据和栅格数据两大类,矢量数据以DLG为代表,DEM、DOM、DRG都属于栅格数据。

### 1.4 传统基础测绘的发展形势

传统基础测绘经过数十年的发展,在社会各个不同的领域发挥着难以取代的作用。但随着城市建设的精细

化管理、生态环境资源精确化管理、农业的大规模精准化生产一系列转型需求的变化。传统基础测绘产品因偏重于数字地形图,数据要素偏重于地形要素,在反映完整的物理世界的信息深度不足。分幅图形式的管理组织单元与不同比例尺之间的精度规定和综合取舍,使地物的空间逻辑关系在数据组织中反映不够清晰。批量式的地理信息数据更新服务,让个性化需求难以满足等问题逐步凸显。

另一方面,随着航空航天遥感、三维激光雷达、无人机航摄、倾斜摄影、室内外导航定位等新型测绘技术的发展成熟,新型测绘仪器的应用越发广泛,测绘数据类型和形式更为丰富,出现了全景地图、真彩色点云、实景三维模型等新型成果。因这些新型成果并未纳入传统基础测绘的范畴,使得新型测绘技术采集到的高精度数据要逆向转化为普通的4D产品,失去技术优势。

## 2 新型基础测绘体系

相对于传统基础测绘产品,新型基础测绘除了继承基础测绘“服务大局、服务社会、服务民生”的使命和“基础性、公益性、权威性、前期性”等特征外,还要满足“两服务、两支撑”的自然资源“两统一”管理需求。

### 2.1 新型基础测绘的特征

新型基础测绘的基本特征为“全球覆盖、海陆兼顾”、“联动更新”、“按需服务”以及“开放共享”<sup>[1]</sup>。

#### 2.1.1 “全球覆盖、海陆兼顾”

将测绘工作扩展至全球范围,加快了全球范围地理信息资源建设进程的同时,打破了我国传统测绘以国内陆地测绘为主的模式,从陆地拓展至海洋,对国家战略的实施起到重要的先行作用<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 “联动更新”

强化测绘成果与联动数据之间的融合,对传统测绘数据分级管理下产生“信息孤岛效应”进行弱化,最终的消除数据割裂。同时解决在同一时空数据内,由于标准和数据服务对象的不一致等问题导致的重复测量问题。

#### 2.1.3 “按需服务”

在传统测绘下的空间数据已经很难满足“按需服务”的要求,社会公共服务领域现有的空间数据难以支撑人民群众日渐增长的数据服务需求。在移动通信技术、大数据和云计算等技术与空间数据大融合的背景下,作为紧贴信息技术的发展浪潮的数字服务领域,一库多用、按需定制才能更好的服务社会和民众。

#### 2.1.4 “开放共享”

以“按需服务”为基础,在保障国家安全利益的前

提下,“开放共享”是新型基础测绘发展的最优选择,可广泛用于导航与位置服务、地名地址服务、智慧城市、空间分析等社会公共服务领域。

## 2.2 新型基础测绘的技术

### 2.2.1 全息式数据采集

空天地一体化网络(space-air-groundintegratednetwork, SAGIN)技术的应用与发展,让航天摄影测量、无人机摄影测量、地面激光雷达、探地雷达以及无人船等数据采集技术能力日益增强。采集范围基本实现天空地海以及室内外一体化要求,对地理实体的物理属性、自然属性和社会属性等数据的采集方式,由抽样式采集升级为全息式采集,能够全方位地获取地理实体信息,达到“应采尽采”的标准。

### 2.2.2 智能化数据处理

智能化数据处理技术针对全息数据采集获取的多源结构化、半结构化、非结构化数据,利用人工智能、大数据、云计算等技术进行清洗、匹配、定位等对三维立体时空数据的多源异构融合处理<sup>[3]</sup>。将物理世界的地理实体信息,利用三维重建技术完整“搬运”到地理信息数据库里。通过深度学习等AI技术,对全息采集获取的泛在信息自动或半自动化地提取建立地理实体的矢量、三维模型等数据的出处理效率将逐渐提高,数据的准确率也将更加精准。

### 2.2.3 智能化数据检测

利用深度学习技术对地理信息基础样本库的时空数据进行比对,监测相同范围内不同时间的影响变化,结合爬虫技术在网络上对地理位置相关的文本、图片等信息进行爬取、挖掘、有效分析和定位等处理<sup>[4]</sup>,进而对局部乃至全球范围的地理实体进行实时性、连续性的变化检测。

相对于传统人工实地地毯式搜索而言,智能化数据检测的成本低、周期短、准确性高,能够实现定点测绘变化的地理实体。

### 2.2.4 实体建库技术

“实体建库技术”采用分布式混合数据库的形式,将地理实体结构性与非结构性信息进行全面建库,根据全息采集的地理实体的时空信息、几何信息、编码属性和拓扑关系等信息,对地理实体之间的空间、组合、聚合等逻辑关系进行有效的组织和存储,逻辑模型复杂,附着专题对应的自然属性、社会属性与经济属性后,能够为定制服务提供有效的的数据支持。实体建库技术一个地理实体只测一次,摆脱比例尺分级制度的数据重复采集和数据冗余,可视为一个整体的数字化现实世界。

### 3 思考与建议

#### 3.1 数据资源整合

传统基础测绘发展数十年, 积累大量不同方向的应用数据, 在进行技术转型升级同时, 对已有数据进行筛选, 尽量继承并改造这些成果, 做到物尽其用, 达到兼顾历史数据, 完善地理信息的全生命周期的目的<sup>[5]</sup>。

#### 3.2、数据系统安全

国家地理信息数据的涉密与新型基础测绘数据“开放共享”的特征互为矛盾, 建立一个更加完善的数据安全体系尤为重要, 涉密数据与非涉密数据既要各成体系, 又要满足“联动更新”的特征要求。传统的空间精度转换、数据掩盖等安全技术相形见绌, 急需进行技术升级。

#### 结语

传统基础测绘向新型基础测绘的转型升级是一项开创性的工作, 需要测绘行业工作者们坚持不懈的深入研

究, 不断完善新型基础测绘产品体系和技术, 锲而不舍的深入探索, 谋划探索新型基础测绘转型升级后组织实施和服务模式。

#### 参考文献:

- [1]全国基础测绘中长期规划纲要(2015-2030年)[Z], 2015.
- [2]张继贤, 顾海燕. 关于新型测绘的探索.[J].测绘科学, 2016, 41(2):3-10.
- [3]张利明, 刘建军, 汪汇兵等. 新时代下新型基础测绘的若干思考[J]. 中国测绘, 2018(1):10~13.
- 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.
- [4]彭清山, 曹文涛, 李海亭, 郭明武.新型基础测绘产品体系及技术实现研究.[J].城市勘测, 2019(06):5-9.
- [5]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.